

ИЮЛЬ

7

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1972



ГОД РОЖДЕНИЯ — 1972

С каждым днем ширится размах социалистического соревнования за досрочное выполнение заданий пятилетки и достойную встречу 50-летия образования СССР. Коллективы заводов и фабрик, научных и проектных институтов готовят к знаменательной дате трудовые подарки — увеличивают выпуск продукции, разрабатывают и осваивают производство новых приборов и аппаратов.

Рабочие и инженеры Ленинградского оптико-механического объединения (ЛОМО) на основе технического перевооружения и роста производительности труда увеличивают выпуск кино- и фотоаппаратуры, микроскопов, телескопов, видеомагнитофонов. В 1972 году коллективом будет разработано не менее 60 новых приборов, в том числе репортажные видеомагнитофоны.

На снимке вверху справа: портативный видеомагнитофон, разработанный специалистами ЛОМО. Вес переносной части комплекта — 7,5 *кг*, а всей установки — 17 *кг*. Стационарная часть состоит из блоков воспроизведения и управления, а также портативного телевизора „Юность". К юбилею СССР будет подготовлена к выпуску первая партия таких видеомагнитофонов.

Конструкторы Каунасского радиозавода создали новый мини-телевизор „Шилялис-401", который весит всего 3,5 *кг* и имеет экран 16 *см* по диагонали. Им удобно пользоваться на прогулке или в походе. Для питания телевизора нужен источник напряжением 12 *в*. Телевизор можно подключить к аккумуляторным батареям автомобиля или моторной лодки. Уверенный прием обеспечивается на расстоянии до 80 *км*.



На нижнем снимке: сотрудница КБ Каунасского радиозавода Мария Швейкаускене проверяет работу новых телевизоров.

Ученые Харьковского научно-исследовательского института проблем оздоровления воздушного и водного бассейнов наряду со своей основной работой много внимания уделяют механизации и автоматизации инженерного труда Они изобрели и применили в работе чертежный автомат, который заменяет труд нескольких десятков человек. Прибор работает совместно с ЭВМ, которая выполняет конструкторские расчеты. На электроннолучевой трубке автомата могут вычерчиваться более 1000 графических элементов (точка, прямая, окружность, эллипс, дуги и т. д.) в секунду.

На снимке внизу справа: чертежный автомат в действии.

Фотохроника ТАСС и АПН



НАВСТРЕЧУ ВЕЛИКОМУ ПРАЗДНИКУ

Наша могучая социалистическая Родина в расцвете творческих сил идет навстречу великому всенародному празднику — 50-летию образования Союза Советских Социалистических Республик. С большим воодушевлением готовятся к этому знаменательному юбилею рабочий класс, колхозное крестьянство, трудовая интеллигенция, весь советский народ. Эта подготовка проходит под воздействием идей и решений XXIV съезда Коммунистической партии Советского Союза, под знаком всенародной борьбы за претворение в жизнь начертанных съездом планов. Всеобщий трудовой и политический подъем в стране с новой силой демонстрирует морально-политическое единство нашего общества, монолитную сплоченность партии и народа, нерушимую дружбу и братское сотрудничество всех народов великого Советского Союза.

Полувековой опыт, наша советская действительность со всей очевидностью подтверждают, что образование в декабре 1922 года единого многонационального государства — Союза ССР, по своей политической значимости, социально-экономическим последствиям занимает выдающееся место в истории Советской Родины. Это историческое событие,— подчеркивается в Постановлении ЦК КПСС «О подготовке к 50-летию образования Союза Советских Социалистических Республик»,— убедительная победа идей пролетарского интернационализма, плодотворный результат осуществления ленинской национальной политики Коммунистической партии. Образование Советского Союза явилось одним из решающих факторов, обеспечивающих благоприятные условия для переустройства общества на социалистических началах, подъема экономики и культуры всех советских республик, укрепления оборонного могущества и международных позиций многонационального государства трудящихся.

В годы Великой Отечественной войны народы Советского Союза наглядно продемонстрировали, что только в союзе, общими силами они могут отстоять свободу и независимость, свои революционные завоевания.

Всемирная история еще никогда не видела во взаимоотношениях десятков наций и народностей столь нерушимого единства интересов и целей, воли и действий, такого духовного родства, доверия и взаимной заботы, какие постоянно проявляются в нашем братском союзе. Благодаря государственному единству Советская Родина смогла создать несокрушимую оборонную мощь, надежно обеспечивающую свободу и независимость народов Советского Союза, условия для их мирного созидательного труда и коммунистического строительства. В наших славных Вооруженных Силах верно служат Отчизне воины разных национальностей. Они приумножают традиции своих отцов, которые в годы Великой Отечественной войны во имя общей победы над врагом явили миру чудеса стойкости, мужества и героизма.

К полувековому юбилею братские союзные республики приходят с огромными успехами. Концентрация материальных средств и усилий, бескорыстная взаимная помощь советских народов позволили создать во всех союзных республиках высокоразвитую промышленность и крупное механизированное сельское хозяйство.

Плечом к плечу, созидая коммунистическое общество, трудятся в нашей стране свыше ста наций и народностей. Им созданы все необходимые условия для активного участия в коммунистическом строительстве, в развитии науки, техники, культуры. Это наглядно подтверждает широко развернувшееся в нашей стране социалистическое соревнование за достойную встречу юбилея Союза ССР и досрочное выполнение плана второго года девятой пятилетки.

Важным событием в ходе юбилейного социалистического соревнования стал Всесоюзный коммунистический субботник 15 апреля 1972 года, посвященный дню рождения В. И. Ленина и 50-летию СССР. Он прошел как большой всенародный праздник труда. Почин коллектива локомотивного депо Москва-Сортировочная, где более полувека назад проходил первый субботник, а также заводов имени Владимира Ильича, «Красный пролетарий» и других столичных предприятий подхватили миллионы трудящихся. Они единодушно и безвозмездно отдали свой труд Родине, продемонстрировав высочайшую организованность, дисциплинированность и слаженность в работе. Этот весенний день вошел яркой страницей в героическую летопись славных дел нашего народа, как день подлинно коммунистического труда.

Вместе со всем советским народом в социалистическое соревнование за достойную встречу 50-летия образования СССР включились миллионы досаафовцев — пламенных патриотов нашей социалистической Отчизны. Они видят свою первостепенную задачу в том, чтобы всемерно способствовать повышению оборонного могущества нашего государства. Организации патриотического Общества, готовясь достойно встретить великий праздник, взяли на себя высокие социалистические обязательства, вытекающие из решений XXIV съезда КПСС. Свои усилия они направляют прежде всего на то, чтобы воспитывать советских людей, особенно молодежь, в духе высокой бдительности и постоянной готовности защищать великие завоевания социализма.

Социалистическое соревнование направлено на выполнение решений VII Всесоюзного съезда ДОСААФ и во многом способствует активизации работы первичных

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени Добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

организаций Общества. Инициатива коллективов досаафовцев Московского автозавода имени И. А. Лихачева, Московского Государственного университета имени М. В. Ломоносова, ленинградского завода «Светлана», горьковского завода «Красное Сормово» имени А. А. Жданова, совхоза «Красноармейский» Краснодарского края, киевского завода «Арсенал», Белорусского Государственного университета имени В. И. Ленина, Руставского металлургического завода, рижского производственно-технического объединения «Радиотехника», взявших в честь 50-летия образования СССР повышенные обязательства, повсеместно нашла своих продолжателей. Многие организации патриотического Общества, следуя их примеру, обязались значительно улучшить качество обучения специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства, еще шире развернуть военно-патриотическую работу среди трудящихся, особенно среди молодежи, сделать подлинно массовыми военно-технические виды спорта.

В юбилейном году более целеустремленной стала деятельность радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. Многие энтузиасты радиотехники сосредоточили сейчас свое внимание на создании наглядных пособий, действующих макетов, тренажеров и других конструкций, которые могут найти применение в процессе обучения допризывной молодежи в клубах Общества, первичных организациях, на учебных пунктах. Они конкретными делами поддержали призыв группы делегатов VII съезда ДОСААФ, обратившихся к радиолюбительской общественности со страниц мартовского номера журнала «Радио». В Ленинградском, Симферопольском, Ивановском, Елецком, Донецком, Одесском и других радиоклубах успешно работают группы энтузиастов, создавая электронные приборы для учебных целей. Немало таких устройств было показано на стендах областных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ этого года. Учитывая, что повышение качества подготовки специалистов для армии является одной из важнейших задач, поставленных VII съездом ДОСААФ, радиолюбители должны повсеместно вносить свой вклад в совершенствование учебно-материальной базы организаций Общества, активно помогать им в переходе на прогрессивные методы обучения с широким применением технических средств.

Идя навстречу 50-летию образования СССР, советские радиолюбители добиваются значительных успехов в радиоспорте. На их счету немало больших и важных патриотических дел.

Сто пять дней в мировом любительском эфире звучали юбилейные позывные, которыми работали участники Всесоюзной радиоэкспедиции «USSR-50». Сотни тысяч связей с радиолюбителями СССР и коротковолновиками почти двухсот стран и территорий мира провели радиостанции союзных республик. Их операторы приняли сотни теплых поздравлений со всех континентов, адресованных советским людям. Радиоэкспедиция способствовала воспитанию у радиолюбителей чувства патриотизма, гордости за свою великую социалистическую Родину.

Операторы радиостанций гордились тем, что представляют в эфире комсомольцев и молодежь своих республик, идущих навстречу всенародному празднику с большими достижениями в труде и военно-патриотической работе. Об этих славных делах рассказывают рапорты, поступившие в адрес организационного комитета Радиоэкспедиции «USSR-50». Подготовка к празднованию 50-летия СССР, сообщают например комсомольцы и досаафовцы Узбекистана, способствовала значительному оживлению работы по воспитанию молодежи на революционных, боевых и трудовых традициях советского народа. Обкомы комсомола провели встречи с Героями Советского Союза, полными кавалерами ордена Славы, участниками Великой Отечественной войны. В городе Намангане и других местах республики интересно прошли «Уроки мужества». В школах выступили члены партии с 1917 года Момаджан Мурадов и Абдурразак Нормирзаев, Герой Советского Союза Абдусаттар Рахимов.

В рапорте из Белоруссии рассказывается, что в республике накоплен опыт привлечения молодежи к научно-техническому творчеству. Здесь работает свыше 500 штабов и отрядов технического творчества молодежи. Все более популярными становятся в Белоруссии военно-технические виды спорта, которыми занимается около 100 тысяч юношей и девушек республики.

В дни экспедиции повсеместно оживилась работа в федерациях радиоспорта многих республик, первичных организациях ДОСААФ. Большое внимание радиолюбителям уделили центральная и местная пресса, радио, телевидение.

Сейчас оргкомитет Всесоюзной радиоэкспедиции «USSR-50» и главная судейская коллегия подводят общие итоги пятнадцатинедельной напряженной работы советских коротковолновиков. Победители экспедиции получат заслуженные награды. Необходимо подвести и обсудить итоги и на местах. Ведь каждая команда, каждая республика накопила ценный опыт, который необходимо взять на вооружение в своей повседневной работе.

Июль — самый разгар спортивных баталий. Смоленск, Майкоп, Челябинск, Иркутск, Дзержинск, Уфа, Кемерово — это далеко неполный перечень адресов зональных и республиканских соревнований по радиоспорту Российской Федерации. В этот же период будут проходить зональные соревнования и первенства в других республиках. А в августе Таллин, Ростов-на-Дону и Ашхабад станут местом чемпионатов страны по «охоте на лис», радиомногоборью, по приему и передаче радиограмм. Все эти большие спортивные мероприятия посвящаются в 1972 году знаменательному юбилею. Это накладывает особую ответственность как на их участников, так и на организаторов. Необходимо всемерно популяризировать все соревнования, посвященные 50-летию СССР, тщательно подготовить их проведение, добиться, чтобы они ознаменовались рекордными выступлениями радиоспортсменов.

Центральный комитет ДОСААФ СССР для награждения республиканских, краевых и областных организаций Общества, добившихся наиболее высоких результатов во всесоюзных и всероссийских соревнованиях 1972 года учредил 12 памятных призов и вымпелов. Команды-победительницы по видам спорта будут награждены памятными вымпелами ЦК ДОСААФ в честь 50-летия образования Союза ССР.

Нашим федерациям радиоспорта, тренерским советам, комитетам Общества необходимо больше проявлять заботы о своих командах, их физической, тактической и технической подготовке. А в этом, как известно, нет мелочей. Не только спортивное «оружие», но даже форма спортсмена должны быть в безукоризненном состоянии. Необходимо сделать все для того, чтобы радиосоревнования в честь 50-летия СССР проходили как большой и яркий спортивный праздник, чтобы они надолго запомнились зрителям и участникам, наконец, чтобы они способствовали общему подъему всей оборонно-массовой работы.

В эти дни поступают сообщения о том, что коллективы досаафовцев активно участвуют в юбилейном социалистическом соревновании и берут на себя новые повышенные обязательства. Члены патриотического Общества делают все для того, чтобы девиз всесоюзного социалистического соревнования — «50-летию образования СССР — достойную встречу»,— повсеместно нашел свое воплощение в конкретных делах.



Радиоэкспедиция «USSR-50»

7 июня в 12.00 по московскому времени последний раз в любительском эфире прозвучали позывные Всесоюзной радиоэкспедиции «USSR-50». Намеченная программа успешно завершена. Но любительский мир продолжает горячо обсуждать результаты экспедиции: обмениваются впечатлениями операторы радиостанций, подводят итоги команды, подсчитывают очки претенденты на призовые места.

В адрес оргкомитета идут и идут многотомные отчеты. Ведь каждая республика провела десятки тысяч QSO! Поступают рапорты, взволнованные письма, заметки операторов, альбомы с вырезками из газет.

«Сейчас, когда позади 168 часов работы,— пишет в газете «Знамя юности» член сборной команды Минского радиотехнического института А. Осмоловский,— в памяти всплывают наиболее интересные моменты радиомарафона. А сколько их было! Вот на связи норвежский остров Ян-Майен. На каменистом островке живут только четырнадцать человек, с материком общаются редко. Но о большом празднике, к которому готовится советский народ, они знают, и мы снова принимаем теплые поздравления далеких корреспондентов».

Кандидат в мастера спорта алмаатинец В. Кошелев (UL7CC) в своем письме в редакцию подчеркивает, что радиолюбители мира очень радушно встречали в эфире советских коротковолновиков.

— Часто можно было слышать поздравления с 50-летием образования СССР,— сообщает он.— Было очень приятно, что многие радиолюбители мира с нетерпением ожидали нашего появления в эфире и стремились провести с нами радиосвязи на всех диапазонах. Наш позывной принят UPOL-19 на Северном полюсе, FM7WU на о. Мартиника, FW0AB на о. Уоллисе, CP1IY/6 в Боливии и многими другими DX-ами.

Восемь наиболее активных операторов Витебска работали на радиостанции UC50C. Здесь вместе со своим отцом А. И. Прохоровым несла радиовахту самая молодая участница Радиоэкспедиции — двенадцатилетняя Таня Прохорова. Членом команды она стала благодаря своим спортивным успехам. Таня — серебряный призер республиканских пионерских радиоигр, а также призер первенства наблюдателей БССР. 8 марта—в Международный женский день — ей было доверено первой выйти в эфир с юбилейным позывным. В числе 5982 QSO, установленных операторами радиостанции UC50C, немало связей, проведенных юной радисткой.

Ниже мы приводим предварительные итоги работы радиостанций Белорусской ССР, Узбекской ССР, Казахской ССР и Грузинской ССР.

Белорусская ССР

UC50A (Минск, UK2ABC) — 9000 QSO со 183 странами;
UC50B (Минск, UK2AAA) — 5074 QSO со 104 странами;
UC50C (Витебск, UK2WWW) — 5982 QSO со 118 странами;
UC50D (Гомель, UK2OAA) — 4980 QSO со 137 странами;
UC50E (Могилев, UK2SAA) — 3822 QSO со 108 странами.

Узбекская ССР

UI50A (Самарканд, UK8IAA) — 4390 QSO с 75 странами;
UI50B (Ташкент, UK8AAA) — 5038 QSO со 112 странами;
UI50C (Ташкент, UI8OJ) — 2660 QSO со 101 страной;
UI50D (Фергана, UK8CAA) — 1560 QSO с 55 странами;
UI50E (Ташкент, UI8CD) — 3355 QSO со 103 странами.

Казахская ССР

UL50A (Алма-Ата, UK7GAA) — 6003 QSO со 120 странами;
UL50B (Кустанай, UK7LAA) — 4409 QSO с 95 странами;
UL50C (Петропавловск, UL7CT) — 4428 QSO со 134 странами;
UL50D (Целиноград, UL7BG) — 4223 QSO со 101 страной;
UL50E (Лениногорск, UL7JA) — 2359 QSO со 106 странами.

Грузинская ССР

UF50A (Тбилиси, UK6FAA) — 6578 QSO со 132 странами;
UF50B (Батуми, UK6GAA) — 5238 QSO со 127 странами;
UF50C (Кутаиси, UK6FAC) — 5115 QSO со 117 странами;
UF50D (Зугдиди, UK6FAB)—6658 QSO со 158 странами;
UF50E (ЗАГЭС, UK6FAF) —3692 QSO со 100 странами.

На нашем снимке оператор коллективной радиостанции UK2AAP детско-юношеского радиоклуба при домоуправлении № 32 г. Минска. Им руководит кандидат в мастера спорта М. И. Кальмаева (стоит справа). Члены этого радиоклуба приняли активное участие в Радиоэкспедиции «USSR-50».







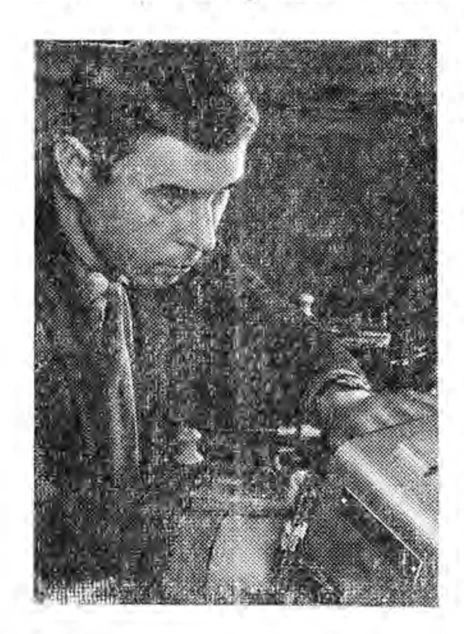
В ЭТОТ ДОМ, на улице Николаева 11, в Смоленске, приходят люди самых разных возрастов и профессий. Одни из них — местные жители, другие — приезжают из районов. Здесь можно увидеть оживленно беседующих школьника и убеленного сединой пенсионера, рабочего и инженера. Этих людей объединяет общее увлечение — радиолюбительство. А в доме, где они встречаются, разместился Смоленский областной радиоклуб ДОСААФ.

В РАДИОКЛУБАХ СТРАНЫ

СМОЛЕНСКИЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ



Смоленский радиоклуб стал центром радиолюбительского движения в области. Уже работают пять спортивно-технических радиоклубов, 15 коллективных и 71 индивидуальная любительская КВ и УКВ радиостанция. Только за один минувший год подготовлено 9 мастеров спорта СССР, 10 кандидатов в мастера спорта и несколько сотен радиоспортсменов первого, второго и третьего разрядов. В первенстве РСФСР 1971 года сборные команды области по многоборью радистов и «охоте на лис» заняли вторые места, а в соревнованиях по скоростному приему и передаче радиограмм смоленский радист А. Каневский стал чемпионом республики среди юношей.



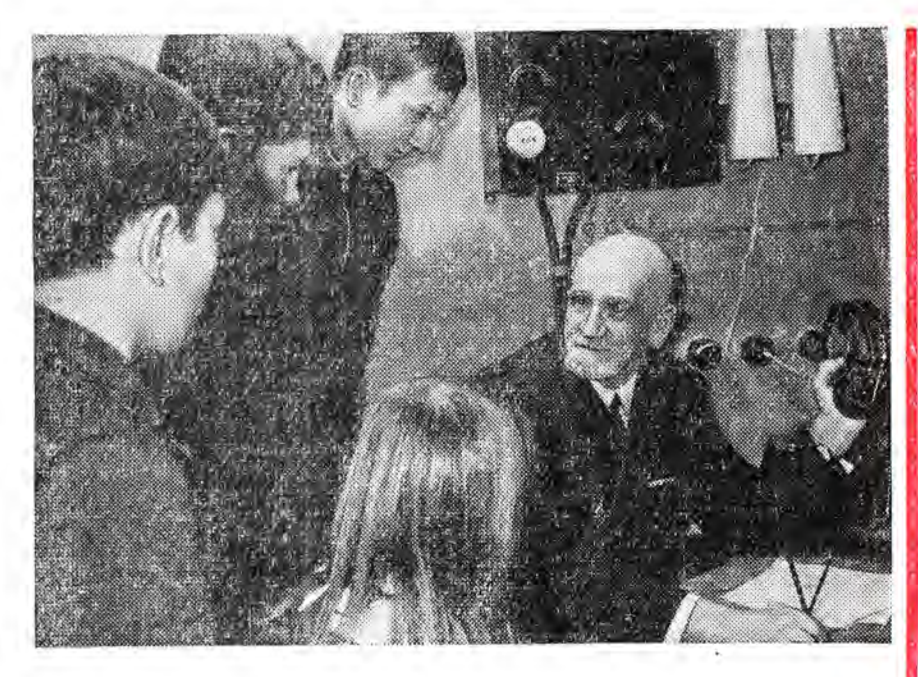
Знаменательной дате — 50-летию со дня образования СССР посвящаются многие радиосоревнования. Уже проведены четыре внутриклубных и городские показательные соревнования по приему и передаче радиограмм. Такие же соревнования с помощью активистов радиоклуба будут проведены в Вязьме, Рославле, Починке, Сафонове и других городах области.

Большие обязательства приняли работники и активисты Смоленского областного радиоклуба ДОСААФ в социалистическом соревновании за достойную встречу 50-летия СССР. В них, в частности, записано: «Открыть 10 новых коллективных любительских радиостанций, подготовить двух мастеров спорта, трех кандидатов в мастера спорта, 300 спортсменов первого, второго и третьего разрядов, 30 общественных инструкторов, 10 судей по радиоспорту».

Крепнут спортивные дружеские связи смоленских радиолюбителей с радиолюбителями союзных республик. Свидетельством тому — полученные многочисленные радиолюбительские дипломы: «Литва», «Грузия», «Латвия», «Двина» «Р-15-Р» и др.

На снимках слева: вверху — смоленские коротковолновики обсуждают результаты соревнования; внизу — один из сильнейших многоборцев Смоленской области, кандидат в мастера спорта Владимир Велен проверяет работу радиостанции.

На снимках справа: вверху — ветеран радиолюбительского движения А. А. Филиппов (UA3LAT) рассказывает молодым радиоспортсменам о первых любительских связях на коротких волнах; в центре — известный в Смоленской области любитель-радиоконструктор, руководитель радиотехнических кружков



Областной станции юных техников комсомолец Сергей Федоров. Он ведет также большую общественную работу, является начальником коллективной радиостанции UK3LAG. Внизу — учащаяся 9 класса смоленской средней школы № 1 радиоспортсменка Галина Сергеева обсуждает трассы предстоящих тренировок по «охоте на лис» с перворазрядником Виктором Симинеевым, который возглавляет сборную области по этому виду радиоспорта.

Фото В. Кулакова





UK3R для всех на приеме...

...de UA1SX. Рядом с этим позывным можно написать еще три — EU39RB, EU2CR, EU9BG, которые звучали в любительском эфире в конце тридцатых и начале сороковых годов. Все они принадлежали старейшему радиолюбителю Юрию Александровичу Александрову. В 1927 году 17-летним юношей он пришел в коротковолновый спорт. Его первый наблюдательский позывной был RK-1272.

Ныне Ю. Александров на пенсии, но по-прежнему увлечен радиоспортом, является заместителем председателя областной ФРС, много времени уделяет воспитанию молодежи. Сейчас в Череповце, где живет Ю. Александров, 29 коротковолновых и 8 ультракоротковолновых радиостанций.

...de UK3VAA. Во Владимире непрестанно увеличивается количество радиостанций, работающих на 144 *Мгц*. Этот диапазон освоили UA3WD и RA3VAM. Они поддерживают постоянные связи с радиолюбителями Московской, Рязанской, Горьковской и Ивановской областей. RA3VAM готовит аппаратуру и антенны для диапазона 430 *Мгц*.

...de UK5MBB. Эта радиостанция принадлежит средней школе г. Лисичанска. Операторами ее являются школьники старших классов. В школе имеется кружок радиотелеграфистов, в котором занимаются 30 учеников, 8 из них имеют позывные наблюдателей. Недавно юные операторы участвовали в Первенстве Украины и за 12 часов работы в эфире провели 177 связей с 20 областями.

...de UA9WAE. В гг. Стерлитамаке и Ишимбае работают на 144 *Мгц* — UA9WAE и UA9WBD. Пока им не удалось установить дальних связей, но они совершенствуют свою аппаратуру и антенны, ищут корреспондентов для проведения связей на этом диапазоне. UA9WBD можно услышать на частоте 144, 188 *Мгц*.

...de UA3PAJ. Тульский радиолюбитель RA3PDD с января по март 1972 года провел более 50 радиосвязей на 28 *Мгц* с радиостанциями, расположенными на расстоянии 100—200 *км* от Тулы. Раньше такие связи не удавались.

...de UA3CA. В апреле, мае 1972 года многим коротковолновикам удалось установить связь с радиостанцией UW3HY/0 — московским коротковолновиком Валерием Бегуновым, работавшим этим позывным с дрейфующей станции СП-19.

...de UK3GAR. Недалеко от г. Ельца расположился поселок Лев Толстой, в средней школе которого уже несколько лет работает коллективная радиостанция UK3GAR. Операторами ее являются не только школьники, но и те юноши и девушки, которые окончили эту школу.

...de UV4HG. В г. Тольятти начали работать две коллективные радиостанции: на автозаводе — UK4HBU и в Куйбышевгидрострое — UK4HBW. Автозаводцы предпочитают работать CW только на 14 *Мгц*, а гидростроителей можно услышать на всех диапазонах CW и AM, кроме 21 *Мгц*.

...de UA3CP. Интересный эксперимент провел москвич В. Пожарский. На транзисторном передатчике мощностью 300 *мвт* он за три месяца установил 300 связей CW на диапазоне 28 *Мгц*. В усилителе мощности он использовал транзистор П416Б с радиатором, а в качестве антенны — четвертьволновый «штырь». В числе его корреспондентов были любители из 7, 8, 9 и нулевого радиолюбительских районов СССР. Две связи UA3CP установил с радиостанциями Японии, а также с радиолюбителями HB, YU, ON, G, F, I и DL.

В телефонном режиме (AM) мощность снижалась до 75 *мвт*, несмотря на это удалось перекрыть расстояние в 50 *км*, и в аппаратном журнале были зафиксированы 137 позывных московских и подмосковных радиолюбителей.



ДЕЛА И ЛЮДИ ОДНОГО КЛУБА

Многие радиоклубы страны получили за последние годы отличные помещения с просторными светлыми классами, лабораториями, мастерскими. Многие, но не все. Областному радиоклубу ДОСААФ в Усть-Каменогорске, отметившему в прошлом месяце свое 25-летие, это, видимо, предстоит в будущем. Пока же он занимает несколько больших и маленьких комнат и терпеливо ждет новоселья. Но когда знакомишься с деятельностью этого клуба, его работниками и активистами, на память невольно приходит старинная русская пословица: «Не красна изба углами...»

И верно. Не по занимаемому помещению и просторности классов нужно судить о клубе, а по его практическим делам. Дела же здесь идут хорошо. Работники клуба и его начальник А. И. Иванов, совет клуба во главе с председателем В. И. Булгаковым, федерация радиоспорта и ее председатель Е. П. Козьяков уделяют большое внимание развитию военно-технических видов спорта и любительского конструирования, заботливо растят мастеров спорта и спортсменов-разрядников, умело ведут военно-патриотическое воспитание молодежи и работу с призывниками. Не зря Усть-Каменогорский радиоклуб ДОСААФ считается одним из лучших не только в Казахстане, но и в стране.

Александр Иванович Иванов не без гордости рассказывает о достигнутых успехах в подготовке радиоспециалистов для Вооруженных Сил, о высокой оценке этой работы со стороны командования военного округа и частей, где служат воспитанники клуба.

— В социалистическом соревновании организаций ДОСААФ,— говорит он,— наш клуб не раз занимал первые места за хорошую подготовку молодежи к службе в армии. Думаю, что и в нынешнем году добьемся высоких показателей. Ведь мы, как и все коллективы оборонного Общества, взяли на себя повышенные обязательства в честь 50-летия Союза ССР...

У каждого радиоклуба есть свои излюбленные радиосоревнования, которым обычно уделяется особое внимание. У одного — это «Полевой день», у другого — радиомногоборье или радиосвязи на КВ. В Усть-Каменогорске предпочтение отдают «охоте на лис». И это неслучайно. Дело в том, что устькаменогорцы еще в 1957 году, одними из первых в стране, начали культивировать этот интереснейший вид радиоспорта. Именно тогда инициативной группой, в которую входили начальник клуба А. Иванов, демобилизованные воины-радисты А. Сергиенко и Н. Тихомиров, активный радиолюбитель А. Андреев, были изготовлены первые передатчики и приемники для «охоты», была создана команда «охотников». В том же году состоялись первые городские соревнования. В них участвовало семь спортсменов. Старожилы рассказывают, что на поиск «лис» начинающие «охотники» затрачивали по 4—5 часов. Но это никого не смущало: новое всегда дается с трудом.

Уже на следующий год были проведены первые областные соревнования по «охоте на лис». Первенство оспаривали 18 спортсменов, представлявшие Усть-Каменогорск, Лениногорск и поселок Глубокое. А еще спустя год команда Усть-Каменогорска в составе Александра Сергиенко, Мурата Бабаева и Павла Кременчугского (тренер А. И. Иванов) заняла первое место среди сильнейших «охотников» Казахстана.

Многое изменилось с тех пор. Сейчас одна только секция «охотников на лис» Усть-Каменогорского радиоклуба объединяет 29 человек. Созданы и успешно работают секции «лисоловов» в Лениногорске, Белоусовке и других районах области. Выросли такие опытные спортсмены, как мастера спорта Н. Пермитин, П. Кременчугский, Э. Пермитина, Н. Бакаева, кандидаты в мастера спорта А. Кочергин и А. Шиленко, перворазрядник С. Гребенюк и многие другие. Регулярно проводятся тренировки «охотников», устраиваются городские и областные соревнования. Сильнейшие «лисоловы» Усть-Каменогорска не раз выступали за сборную республики на Всесоюзных соревнованиях.

Было бы, однако, ошибкой думать, что, увлекаясь «охотой на лис», устькаменогорцы забывают о других видах радиолюбительской деятельности. Ничего подобного. В клубе, например, активно работает конструкторская секция. Члены этой секции Б. Казанцев, Г. Лукаш, Ю. Иванов, М. Грабельников, Б. Кисловский и многие другие являются постоянными участниками радиовыставок. Кстати сказать, на 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ работы устькаменогорцев А. Морозюка и О. Трухиной — «Автомат для печати кинопозитивов» и В. Галенко и А. Шишкина — «Цветомузыкальная установка «Янтарь» были отмечены дипломами II степени, а работа Ю. Иванова — «Микротелеметрическая система для передачи электрокардиограмм на расстоянии» удостоилась диплома I степени.

В большом почете здесь КВ и УКВ спорт. Только в прошлом году клуб подготовил двух мастеров спорта — З. Шмерлинга (UL7JA) и Х. Бабаева (UL7JL), 8 спортсменов первого разряда, 30 — второго и 140 — третьего. Достойно представляют в эфире свой радиоклуб коротковолновики и ультракоротковолновики В. Булгаков (UL7JG), Н. Тихомиров (UL7JE), В. Лисовой (UL7WI), П. Горский (RL7JAQ), А. Евдощуков (RL7JAN) и другие. Они — постоянные участники соревнований, имеют десятки различных радиолюбительских дипломов.

Активна и коллективная радиостанция клуба — UK7JAA. На ее счету многие тысячи связей со всеми континентами, со всеми странами мира. Начальник радиостанции Б. Барышников, активисты клуба постоянно заботятся о совершенствовании приемо-передающей аппаратуры и антенного хозяйства. Это их трудами построена новая трехдиапазонная антенна «двойной квадрат», ведется подготовка к выходу в эфир на SSB. В плане секции КВ и УКВ — освоение диапазона 144 *Мгц*.

Рассказывая о делах и людях Усть-Каменогорского радиоклуба, нельзя умолчать еще об одной важной стороне его деятельности. Известно,



Скоростники на очередной тренировке перед соревнованиями.

На переднем плане (слева направо) Н. Смирнов и В. Кузнецова; на втором плане (слева направо) В. Буторина, Н. Митина.

Фото В. Полещука

что трудности, с которыми чаще всего встречаются наши клубы, объясняются отсутствием должной материально-технической базы. И действительно, не многого добьешься, если нет необходимой радиоаппаратуры, измерительных приборов, радиодеталей и материалов. В свое время столкнулись с этим и устькаменогорские энтузиасты радиотехники. Спасуй они тогда, понадейся на помощь со стороны,— у них и сейчас не было бы той солидной базы, опираясь на которую можно успешно развивать радиоспорт и любительское конструирование.

Что же предприняли устькаменогорцы? А ничего необычного. Просто здесь сумели хорошо организовать хозрасчет и по-хозяйски воспользоваться его результатами. Большую помощь в этом работникам радиоклуба оказал областной комитет ДОСААФ.

Достаточно сказать, что на средства полученные от подготовки радиотелеграфистов, телемастеров областной радиоклуб смог приобрести 8 телевизоров, 19 радиоприемников, 6 магнитофонов, 20 приемников для «охоты на лис», измерительные приборы, пополнившие лабораторию клуба, и многое другое. На покупку различной аппаратуры, оборудования, радиодеталей и материалов здесь ежегодно расходуется 5—6 тысяч рублей. Все это позволило создать в клубе прочную материально-техническую базу для учебной и спортивной работы.

Недавно радиоклуб приобрел киноустановку «Украина». Теперь в подготовке кадров для народного хозяйства и специалистов для Вооруженных Сил используются учебные киноленты.

К хорошим делам Усть-Каменогорского радиоклуба следует отнести и постоянную заботу о радиолюбительских коллективах школ и первичных организаций ДОСААФ на предприятиях города и области. Приведем один характерный пример.

В восьмилетней школе поселка Белоусовка Глубоковского района по инициативе преподавателя Юрия Александровича Алексеева — бывшего флотского радиста и активнейшего радиолюбителя, был создан радиокружок. Естественно, что кружковцам и их руководителю потребовалась помощь. Узнав об этом, совет областного радиоклуба решил поддержать хорошее начинание белоусовцев и передал школе оборудование для радиокласса — ПУРК, телеграфные ключи, головные телефоны, а также большое количество различных радиодеталей для конструкторской секции. Позже была выделена аппаратура для постройки коллективной и индивидуальных радиостанций.

Все это попало в надежные руки. Под руководством Ю. А. Алексеева, с помощью устькаменогорских радиолюбителей белоусовские ребята с увлечением взялись за дело. Спустя некоторое время в школе был создан самодеятельный радиоклуб, в эфир вышла коллективная радиостанция— UK7JAC, начали работать секции радистов-скоростников, радиомногоборцев, «охотников на лис».

За работой на радиостанции председатель областной федерации радиоспорта Е. Козьяков (UL7JT).



Члены школьного самодеятельного радиоклуба В. Синельников, М. Налимов, А. Басалаев, С. Нигмедзянова, В. Перевалов, Л. Мухамедзянова, В. Гордеева и многие другие не раз участвовали в областных и республиканских радиосоревнованиях, а юные радиомногоборцы А. Басалаев и В. Перевалов выступали даже за сборную республики.

Часто звучат в эфире позывные белоусовских коротковолновиков и ультракоротковолновиков В. Шмурыгина — UL7JI, Ю. Кузнецова — UL7JU, А. Сапожкова — UL7WB, С. Пяткевича — RL7JAW, М. Якасова — RL7JBA. Кстати сказать, сейчас в Белоусовке уже семь индивидуальных КВ и УКВ радиостанций и две — коллективных. Вторую станцию в поселке — UK7JAD воспитанники Ю. А. Алексеева (UL7JV), в порядке шефства, помогли открыть своим друзьям в соседней средней школе, где радиолюбительский коллектив возглавил преподаватель физики Б. А. Шестаков.

Сейчас с помощью областного радиоклуба готовятся открыть свои коллективные радиостанции первичные организации ДОСААФ средних школ поселка Палатцы и поселка Октябрьского, совхоза села Каменка, Восточно-Казахстанского медно-химического комбината в Шемонаихе, Усть-Каменогорского титано-магниевого комбината, Лениногорского лесного техникума и другие. Всем им клуб выделил необходимую аппаратуру, радиодетали, оказал методическую помощь.

...Много хороших дел на счету Усть-Каменогорского радиоклуба ДОСААФ. В достижениях советского радиолюбительства, безусловно, есть и его вклад, который он внес за четверть века своего существования. Коллектив клуба, его актив вправе гордиться этим вкладом. Но впереди — большие задачи, поставленные VII съездом ДОСААФ перед каждой организацией нашего Общества. Их нужно с честью выполнить. И на это направлены сейчас все силы устькаменогорских радиолюбителей.

Хочется пожелать, чтобы члены Усть-Каменогорского радиоклуба, включившиеся в социалистическое соревнование за достойную встречу 50-летия образования СССР, отметили этот всенародный праздник новыми, значительными успехами.

А. МСТИСЛАВСКИЙ
Усть-Каменогорск — Москва



2. Короткие волны за Полярным кругом

«Незабываемо первое возвращение на материк. С особенной радостью я смотрел на зелень и деревья. С любопытством вглядывался в лица людей. Женщины казались необыкновенно красивыми.

Через полторы недели (12 ноября 1925 года) я был призван в Красную Армию. Попал в радиотелеграфный батальон. Так как я был к тому времени уже опытным радистом, то мне поручили вести занятия по радиоделу с группами красноармейцев. Кроме того, меня произвели в ротные горнисты. Вследствие этого я не имел винтовки, и мне ее не приходилось чистить. Зато каждый день обнаруживались недостатки в моей трубе, за что получал штрафные наряды. Горнистом я был плохим. Но как радист умудрился в продолжение одного года службы участвовать в пяти маневрах. Выдержав испытание на командира взвода, был переведен в запас в ноябре 1926 года».

16 ноября 1926 г. «Еще на военной службе решил, что как только приеду в Москву, усиленно займусь радиолюбительством. Это будет и приятно, а главное — полезно, так как даст практические навыки и заставит разобраться в дебрях радиотелеграфии. С первых же дней, благо были деньги, стал закупать оптом и в розницу радиопринадлежности, и к сегодняшнему дню их у меня уже скопилось порядочное количество.

Все как-то не хотелось заниматься устройством «луча» на крыше, поэтому в качестве антенны использовал осветительную сеть. Но результаты получились такие скверные, что пришлось все же решиться залезть на крышу. Сегодня купил 30 метров бронзового канатика. Завтра натяну один «лучик».

19 ноября 1926 г. «Устроился я у Бориса (Асеева) в радиолаборатории техникума. По вечерам буду посещать радиоинструкторские курсы, на которые записался после приезда с военной службы.

...Все время мечтаю о второй зимовке. Хотелось бы поехать в Арктику со следующими аппаратами: супергетеродин (10 ламп), хорошие коротковолновые приемники и передатчик мощностью ватт на 30—40. Последнее, конечно, самое дорогое, так как потребуется внушительная «силовая установка» — генератор постоянного тока вольт, эдак, на 600—700. Супергетеродин* помогал бы коротать зимние (почти весь год) вечера, а при помощи коротковолнового передатчика и приемника можно было бы поставить какой-нибудь новый рекорд и вообще держать связь с Большой Землей. Прямо не могу дождаться того момента, когда я «двину» короткой волной с матшарской антенны. Подумать только! Две мачты по 60 метров и кругом вода, вода! Дальность действия должна быть колоссальная. Но для того, чтобы добиться хороших результатов, надо как следует заняться теорией и побольше поработать практически. В этом отношении очень хорошо, что я попал в лабораторию. Тут все можно будет испытать, смонтировать и подобрать. Приборы буду приобретать постепенно, так как некоторые из них стоят очень дорого. На «супер» одних ламп надо 10 штук, а кроме того, еще нужно иметь запасные».

В 1921—1922 годах, как известно, именно радиолюбители открыли «загадочные» свойства коротких волн и привлекли к ним внимание многих радиоспециалистов. В СССР изучением коротких волн первой занялась Нижегородская радиолаборатория. В мае 1924 года В. В. Татаринов провел первые опыты телефонирования на волне 30 метров при высоте антенны в 3 метра.

Однако вопрос о пригодности радиосвязи на коротких волнах оставался еще открытым. Для того, чтобы доказать ее «дальнобойность» и надежность была поставлена серия опытов, в которых активное участие принимали радиолюбители. В конце 1926 года и начале 1927 года радиолюбителей было еще очень мало, но энтузиазм у них был огромный. В числе приверженцев коротких волн был и Э. Т. Кренкель.

19 января 1927 г. «Если все планы будущего когда-либо исполнятся, то интересно будет вспомнить те дни, когда эти планы только созревали. Начну все по порядку. Собирая коротковолновый передатчик на собственные средства, я пришел к выводу — чтобы сделать что-либо приличное, нужно затратить такие средства, которых у меня и не предвиделось. Кроме того, предполагаемая мощность передатчика (40 ватт) стала мне казаться чересчур маленькой. Нужно было найти выход из положения.

Дальнейшие шаги я делал не сознательно, а как-то по наитию. Будучи в городе и болтаясь по радиомагазинам, я решил зайти к Спижевскому * в «Радиопередачу» ** и спросить его, нельзя ли где-нибудь приобрести коротковолновый приемник. Он мне ничего определенного не сказал, но посоветовал обратиться к Делакроа, который является заведующим ла-



1927 год. Э. Т. Кренкель на радиостанции Маточкина Шара.

Начало см. «Радио» № 6.

* Для приема вещательных станций, которые в ту пору работали на длинных и средних волнах.

* И. И. Спижевский — радист и журналист.

** Для осуществления радиовещания правительством было создано в 1924 году акционерное общество «Радиопередача». Пайщиками общества являлись: Народный Комиссариат Почт и Телеграфов, Высший Совет Народного Хозяйства, Всероссийский электротехнический трест заводов слабого тока и Российское телеграфное агентство (РОСТА).

бораторией «Радиопередачи». Недолго думая, отправился к нему. Рассказал, что хочу заняться опытами на Маточкином Шаре и ищу аппаратуру. Он мне сообщил цену приемника на короткие волны — 360 рублей. Как видно и мечтать не приходится. Но он мне подал хорошую идею, а именно, заинтересовать какое-либо учреждение, которое дало бы или аппаратуру, или деньги для покупки таковой. Посоветовал зайти в Московское Бюро Нижегородской радиолаборатории (НРЛ) к инженеру Н. А. Никитину *. Так я и сделал. Должен тут сделать оговорку: я и сам раньше думал связаться с лабораторией, но считал, что это слишком безнадежно.

В этот день я решился и, набравшись духа, прямо из «Радиопередачи» пошел в Бюро радиолаборатории. Там меня очень любезно и предупредительно принял инженер Никитин. Я ему подробно изложил мои планы, которые его очень заинтересовали. Лично он, конечно, вопроса решить не мог, но высказал мнение, что, вероятно, М. А. Бонч-Бруевич согласится дать нужную для опытов аппаратуру. Спросил меня об источниках тока. Потом начались обычные вопросы о зимовке. Рассказывал ему с большим воодушевлением, так как радовался возможной удаче моих планов. Беседовали больше часа. Обстоятельства складывались для меня очень благоприятно: Бонч-Бруевич был как раз в Москве. Никитин посоветовал мне написать объяснительную записку на его имя и явиться для личных переговоров на следующий день.

Невероятно долго тянулся этот вечер. Ночью не мог заснуть, все перебирал в уме новые планы. На следующий день в половине десятого позвонил по телефону Никитину. Хотя Бонч-Бруевич еще спал, но Никитин просил меня зайти. Захватив фотографии и планы Маточкина Шара, я отправился туда.

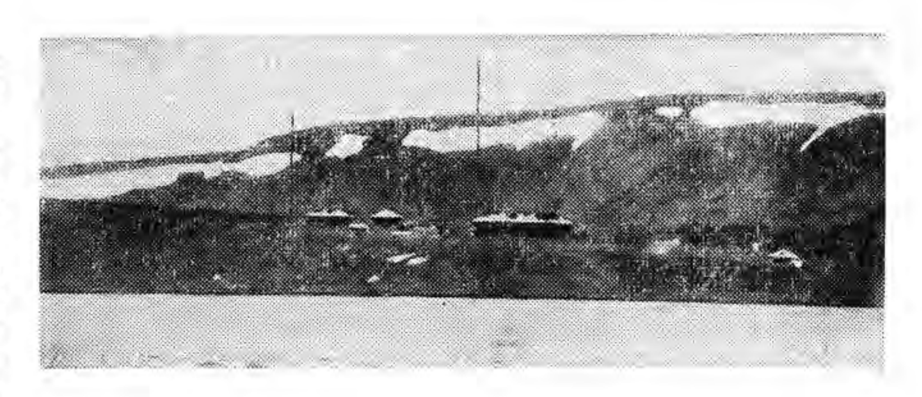
Можно себе представить, как я волновался! Показал объяснительную записку Никитину и поговорил с ним некоторое время. Наконец пришел Бонч-Бруевич, Никитин меня познакомил с ним. Первый его вопрос был: «Какой ток на Маточкином Шаре?» Потом говорит: «Да, мы можем дать 300-ваттный передатчик и приемник».

Я так и ахнул (про себя, конечно). Единственное, что пришлось бы мне приобретать, это лампы к передатчику: 6 ламп (три комплекта) по 60 рублей каждая. Это цена пониженная, по которой лаборатория может мне продать эти лампы. Все остальное (кроме умформера) дает лаборатория в бесплатное пользование. Бонч-Бруевич спросил: смог бы я сейчас же поехать в Нижний Новгород для того, чтобы практически ознакомиться с передатчиком? Он меня, очевидно, принял за официального представителя Морского ведомства. Тут мне пришлось идти на попятный и отсрочить это дело. Я базировался (самозванно) на том, что, дескать, Морвед «принципиально согласен» в то время, как на самом деле я никакого согласия не имел, и никто меня не уполномочивал. Я попросил разрешения провести «окончательные» переговоры, что мне и было разрешено. Имея уже такие конкретные предложения лаборатории, можно будет поговорить с Гидрографией».

«После этого я тут же отправился в Ленинград в Гидрографическое управление, где заявил: «Руководитель Нижегородской лаборатории профессор Бонч-Бруевич хочет поставить опыты с короткими волнами в Арктике. Дело только за вами. Если морское ведомство даст место, то Бонч-Бруевич даст аппаратуру». Таким образом я связал для общей пользы два учреждения, хотя мне никто этого не поручал, и никто меня об этом не просил. Думаю, что этот небольшой обман простителен. В дальнейшем дело пошло уже совсем хорошо: появились первые официальные бумаги, началась переписка.

Затем я отправился в Нижний Новгород, где ознакомился с аппаратурой, бесплатно предоставленной радиолабораторией, и после этого уехал в Архангельск. Там меня встретили, как помешанного, так как я говорил, что при помощи этой маленькой радиостанции можно будет связаться с Москвой, Ленинградом, а также с радиостанциями вне Союза. В то время в Архангельске не было даже коротковолнового приемника.

На гидрографическом судне «Таймыр» благополучно добрался до



Полярная обсерватория Маточкин Шар на о. Новая Земля.

места зимовки. Опять та же самая радиостанция на Новой Земле».

«...Проводя опыты впервые в полярной области и не имея никаких указаний, нельзя было заранее наметить какой бы то ни было план работы. Предполагалось держать ежедневную связь с Нижегородской радиолабораторией. Осенью 1927 года любительских передатчиков было вообще не так много, а в северном районе Союза их вовсе не было. Для суждения о пригодности коротких волн требовалась регулярная и ежедневная связь.

Первым регулярным корреспондентом явилась Нижегородская радиолаборатория. К сожалению, связь с ней длилась только полтора месяца (ноябрь-декабрь), Маточкин Шар в Нижнем Новгороде принимался плохо, и к январю связь прекратилась.

В конце декабря 1927 года при архангельской радиостанции (RGE) был установлен коротковолновый передатчик мощностью в 10 ватт. Так как вся корреспонденция Маточкина Шара шла в обоих направлениях через Архангельск, то заврадио Архангельска любезно согласился вести текущий обмен при благоприятных условиях и на короткой волне.

С января по июнь связь с Архангельском была превосходной. Интересно отметить, что в некоторые дни не удавалось связаться с помощью искрового передатчика, в то время как прохождение на коротких волнах было хорошим. Правда, случались перебои и в коротковолновой связи. В месяц так бывало 3—5 раз.

Третьим ежедневным корреспондентом являлся тов. Михайлов — начальник радиостанции острова Диксон. Маточкин Шар и Диксон находятся почти на одной широте, и таким образом осуществлялась связь между двумя полярными рациями, расстояние между которыми было более 1000 *км*. Михайлов лично

* Н. А. Никитин (профессор), возглавлял Московское бюро НРЛ, работа которого продолжалась до перевода лаборатории в Ленинград.

CQ-U

СОРЕВНОВАНИЯ

■ Соревнования INDEPENDENCE OF COLUMBIA (HK CONTEST) будут проходить с 00.00 GMT 15 июля до 24.00 GMT 16 июля на всех КВ диапазонах одновременно телеграфом и телефоном (AM и SSB). Смешанные радиосвязи (CW/FONE) не разрешаются. Общий вызов—CQ HK CONTEST. HK-станции передают контрольные номера, состоящие из RST или RS и номера района Колумбии. Остальные радиолюбители должны передавать RST или RS и порядковый номер связи. За каждую связь с колумбийской станцией начисляется 5 очков, а с радиолюбителями других стран — 1 очко. Каждая новая территория (по списку диплома DXCC) и новый район HK дают одно очко для множителя на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам. В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет.

Определение победителей будет производиться по каждой территории мира и отдельно для станций с одним и несколькими операторами. Отчеты выполняются по типовой форме и должны быть отправлены в ЦРК СССР не позднее 15 августа.

■ Соревнования YO CONTEST будут проходить с 18.00 GMT 5 августа до 18.00 GMT 6 августа на всех КВ диапазонах телеграфом и телефоном (AM и SSB). Смешанные связи (CW/FONE) в зачет не будут приниматься. Контрольные номера состоят из RST (RS) и номера связи, начиная с 001. Радиолюбители Румынии будут передавать через дробь, после контрольного номера, условное название административного района: YO2—AR, CS, HD, TM; YO3 — XA, XB, XC, XD, XE, XF, XG, XH; YO4—BR, CT, GL, TL, VN; YO5—AB, BH, BN, SM, CJ, MR, SJ; YO6—BV, CV, HR, SB, MS; YO7—AG, DJ, GJ, MH, OT, VL; YO8—BC, BT, IS, NT, SV, VS; YO9—BZ, DB, IF, IL, TR, PH.

Радиолюбители Европы получают 10 очков за QSO с YO-станциями и 2 очка за QSO с неевропейскими станциями. Остальные радиолюбители получают 10 очков за QSO с YO-станциями и 2 очка за QSO с европейскими корреспондентами. Каждый административный район Румынии и территория по списку диплома DXCC дают одно очко для множителя для каждого диапазона.

Повторные связи на других диапазонах или другим видом излучения разрешаются не раньше, чем через час. В этих соревнованиях спортсмены могут выступать в следующих подгруппах: один оператор — один диапазон, один оператор — все диапазоны, несколько операторов — один диапазон, несколько операторов — все диапазоны. Результат определяется, как произведение суммы очков за связи на множитель. Отчет высылается в ЦРК СССР не позднее 20 августа.

■ Телеграфные соревнования WAE DX CONTEST будут проходить с 00.00 GMT 12 августа до 24.00 GMT 13 августа на всех КВ диапазонах. Общий вызов для европейских станций — «CQ TEST», для неевропейских станций—«CQ WAE». Контрольные номера состоят из RST и порядкового номера связи. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах. За связи в диапазоне 80 *м* даются четыре, 40 *м* — три, на остальных — два очка. Каждое QTC (принятое или переданное) оценивается независимо от диапазона в одно очко. Для европейских станций каждая новая территория по списку диплома DXCC, а также радиолюбительские районы — JA, PY, VE, VO, VK, W/K, ZL, ZS, UA9, UA0— дают одно очко для множителя на каждом диапазоне. Для неевропейских станций каждая новая территория по списку диплома WAE дает одно очко на каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи и за QTC на сумму множителей по всем диапазонам. В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет.

QTC может быть передано только неевропейской станцией для европейской станции и представляет собой информацию о QSO, проведенном ранее в этих соревнованиях. QTC содержит — время связи, позывной и принятый контрольный номер. Например: 1300/UA3EG/1420. Это означает, что оператор радиостанции, передающей QTC, в 13.00 имел QSO с UA3EG и принял от него номер связи 1420. Для передачи QTC может быть использована любая проведенная связь в этих соревнованиях, но ее можно передать только один раз.

Количество QTC, передаваемых для одного и того же корреспондента на одном диапазоне, не должно быть более 10. они могут быть переданы один раз или с перерывами, в последнем случае очки за QSO при повторных связях на этом диапазоне не начисляются и обмен контрольными номерами не производится. Для удобства работы QTC нумеруются. Например QTC 3/7 обозначает, что у радиостанции, передающей QTC, эта серия — третья и она содержит 7 отдельных QTC. Обозначение серии передается перед ее началом.

Участники соревнуются в двух подгруппах: один оператор — один передатчик и несколько операторов — один передатчик. Операторы индивидуальных станций могут работать в этих соревнованиях не более 36 часов. Время отдыха (12 часов) может быть разделено не более, чем на три произвольных периода, о чем указывается в отчете. Кроме того в отчете следует обязательно указать подводимую мощность используемого передатчика. Отдельно будут подводиться итоги среди операторов — новичков (получивших первый индивидуальный позывной менее одного года назад). Отчет высылается в ЦРК СССР не позднее 1 сентября.

■ AA DX CONTEST будет проходить с 10.00 GMT 26 августа до 16.00 GMT 27 августа на всех КВ диапазонах. Вид работы — телеграф. В зачет принимаются QSO между азиатскими и неазиатскими радостанциями. Повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах. Общий вызов для неазиатских станций — «CQ AA», для азиатских станций — «CQ TEST». Контрольные номера состоят из RST и двух цифр, обозначающих возраст оператора (для YL — 00). Каждое QSO оценивается в одно очко. Для радиолюбителей Азии каждая новая территория по списку диплома DXCC дает одно очко для множителя на каждом диапазоне. Для неазиатских станций каждый новый префикс по списку диплома WPX дает одно очко для множителя на каждом диапазоне. Результат получается перемножением суммы очков за QSO на сумму множителей по всем диапазонам.

В этих соревнованиях радиолюбители могут выступить в трех подгруппах: один оператор — один диапазон; один оператор — все диапазоны; несколько операторов — один передатчик — все диапазоны. Коллективные радиостанции могут выступать только в последней подгруппе. Отчет высылается в ЦРК СССР не позднее 25 сентября.

собрал свой микропередатчик на 4 лампах и приступил к регулярной работе 23 января.

Ограниченные запасы жидкого топлива не позволяли работать более 20—30 минут в сутки. Большая часть этого времени уходила на связь с постоянными корреспондентами, а оставшаяся — на связь с радиолюбителями.

Первая коротковолновая радиостанция в Арктике, несомненно, должна была стать для радиолюбителей объектом яростной охоты. Позывной станции пришлось изобретать самому. Пользоваться официальным позывным Маточкина Шара не представлялось возможным, так как коротковолновая установка была опытная и нигде не зарегистрированная.

Решил для позывного взять буквы «PGO» — полярная географическая обсерватория.

«Всем, всем, всем — я PGO...» Однако первый ответ пришел не сразу. Только после нескольких вызовов услышал свой позывной. Кто-то меня звал, но слышно было отчаянно слабо. От радости я так разволновался, что принял лишь половину позывного... И все-таки я чувствовал себя обязанным разыскать этого полуопознанного мною корреспондента. Послал радиограмму в редакцию радиожурнала. Через неделю пришел ответ. Моим собеседником был бакинский радиолюбитель.

Слышимость любительских передатчиков резко колебалась. В некоторые вечера любители «наезжали» друг на друга, и трудно было выделить принимаемую станцию, в другие же вечера — приемник находился под подозрением «неисправности», так плоха была слышимость.

Ограниченное время работы передатчика не давало возможности произвести опыты на других волнах, по той же причине не приходилось участвовать в тестах. Крайние пункты, с которыми была установлена связь, следующие: «Малыгин» у Шпицбергена, Фарерские острова, Бристоль, Париж, Орлеан, Рим, Каир, Будапешт, Мосул, Ташкент, Тбилиси, Баку, Омск, Томск, Иркутск, Диксон».

(Продолжение следует)

УКВ. Где? Что? Когда?

«АВРОРА»

Март обычно богат прохождениями «авроры». Однако на этот раз было мало возможностей для проведения дальних связей. Лишь 7, 8 и 30 марта наблюдалось довольно продолжительное прохождение, но сигналы были слабыми. Из Тарту 30 марта все же удалось работать на диапазоне 144 *Мгц* с SM5AII и OH2NX. Вероятно прохождение становится более редким в связи с уменьшением солнечной активности.

E_c-прохождение

Недавно получены более подробные данные о своеобразном прохождении на УКВ в Западной Европе ночью 19 февраля. Вскоре после полуночи DC1QX услышал на частоте 145,000 *Мгц* сигналы радиостанций. Он тотчас же дал вызов и связался с ирландской станцией EI2W из Дублина. В 00.49 GMT DC1QX провел еще более ценную связь — с OY9EW (Фарерские острова). В 01.25 он услышал SP6LB, вступил с ним в связь, дал RS 56, но из-за сильного фединга закончить QSO не удалось. Через 10 минут DC1QX услышал сигналы радиостанции CT2UKW с Азорских островов. Но и эту связь закончить не пришлось.

В этот же день в 00.12 GMT ирландская станция EI2W работала еще с одной станцией из ФРГ — DC1QW.

Что же это было за прохождение? Учитывая такие факторы, как сильный фединг, мешающий приему, и географическую протяженность распространения, можно предположить, что это было спорадическое E_c-прохождение.

ЗЕМЛЯ-ЛУНА-ЗЕМЛЯ

Известный французский ультракоротковолновик F9DO закончил реконструкцию своей радиостанции для экспериментальных связей с отражением радиоволн от Луны. F9DO имеет 6-метровую параболическую антенну, коэффициент усиления которой на 430 *Мгц* - 26 *дб* и на 1215 *Мгц* — 35 *дб*. Антенна построена из стальных и алюминиевых труб, весит 100 *кг* и поднята на высоту 5 метров. Имеется автоматическое управляющее устройство, позволяющее держать антенну все время направленной на Луну, Мощность радиостанции F9DO на диапазоне 430 *Мгц* — 1 *квт*.

МЕТЕОРНАЯ СВЯЗЬ

В июле ожидается только один метеорный дождь — Аквариды. Он обычно бывает с 25 по 31 июля; NW — SE 03.30 — 05.00; E — W 01.00—03.30; SW — NE 00.00—01.00 по местному времени.

ХРОНИКА

■ В г. Лиепая (Латвия) имеется четыре активно работающих станции: RQ2GDR, RQ2GCB, UQ2IV и RQ2GCD. Несмотря на то, что все они еще «новички» в эфире, ими достигнуты неплохие результаты. Так RQ2GDR уже имеет связи с радиолюбителями 10 стран (UQ, UR, UP, UA2, SP, SM, OH, OZ, DM и DK). Самые дальние его корреспонденты — SM3AKW, OZ6BU, OZ7LX, OZ8SL, OZ9OR, DK1KO и DL2CI.

RQ2GCB работал с радиостанциями 8 стран (UQ, UR, UP, SM, OZ, OH, SP, UA2), лучшие QSO с SP2DX, SM0CFO, OZ8SL и OH2BEW. UQ2IV связался с SP, OH, UQ, UR и UP станциями, а RQ2GCD — с UP, UA2, SM и OH.

Первая лампа конвертера у всех — 6С3П, а оконечная лампа передатчика — ГУ-32. Лиепайские радиолюбители каждый вечер после 23.00 *мск* проводят связи между собой, внимательно следят за работой радиомаяков (почти каждый вечер у них слышен радиомаяк SK1VHF, реже и SK4MPI), постоянно совершенствуют свою аппаратуру. Так UQ2IV строит конвертер на лампе 6С17К для диапазона 430 *Мгц*. RQ2GCP подготавливает новую, 10-элементную вращающуюся антенну для диапазона 144 *Мгц*, а RQ2GDR экспериментирует с транзисторными конвертерами.

■ UA9GK (г. Пермь) занимается сейчас строительством SSB трансивера на 144 *Мгц*. Уровень шумов конвертера для этого же диапазона он сумел довести до менее чем 1,5 $кT_0$. Так как в ближайших районах мало ультракоротковолновиков, то практически каждое его QSO — DX-связь. UA9GK работает по субботам и воскресеньям с 21.00 до 22.00 *мск*. В это время его антенна повернута на запад и северо-запад. Работает он CW, SSB и просит ультракоротковолновиков первого, второго и третьего районов слушать и отвечать на его вызовы.

■ RA3XAQ из Калуги сообщает: «Первые мои попытки работы на 144 *Мгц* увенчались успехом в конце мая 1971 года. В июле я находился в Брянске. В радиоклубе договорился с UK3YAB о проведении связи Брянск — Калуга. QRB — 210 *км*. 18 августа это QSO было установлено. С того времени и по сей день у нас регулярная связь. После проведения наших традиционных соревнований на получение диплома «Э. К. Циолковский» активность на диапазоне 144 *Мгц* повысилась. В эфире теперь постоянно работают пять станций из Брянска и области, две станции (RA3XBJ и RA3XBF) из г. Людиново. Сигналы московских корреспондентов слышны в Калуге также весьма часто».

Кстати, RA3XAQ в соревнованиях на получение диплома «Э. К. Циолковский» занял первое место, за ним следовали RA3XBF и RA3XBJ. В начале этого года RA3XAQ удались долгожданные QSO с Тулой, корреспондентами его были RA3PCK и RA3PDE. 18 февраля RA3XAQ услышал на диапазоне 144 *Мгц* ярославскую станцию UW3NF, QRB 500 *км*!

■ Большими энтузиастами УКВ связей являются операторы коллективной радиостанции UA9CAM (г. Свердловск). Аппаратура: конвертер 144 *Мгц* на металлокерамических лампах 6С17К, что позволяет доводить уровень шумов до 1,4—1,5 $кT_0$. Для диапазона 430 *Мгц* конвертер построен также на лампе 6С17К, в качестве контуров используются коаксиальные резонаторы.

■ UR2HD (о. Сарема) признан лучшим ультракоротковолновиком Эстонии 1971 года. Его достижения на диапазоне 430 *Мгц*: ODX — 1017 *км*, QSO с DL9AR; MDX — 482 *км*, QSO с SP2RO в «Полевом дне» 1971 года. Оба результата пока лучшие в СССР. На этом диапазоне UR2HD работал с радиолюбителями 4 стран (UR, SM, SP, DL), имеющих семь разных префиксов.

НОВЫЙ РАДИОМАЯК HB8HB

В Швейцарии работает новый радиомаяк на частоте 145, 985 *Мгц*, расположенный в горах на высоте 1600 *м*. Мощность его 20 *вт*, и направление антенны — NE. Сигнал маяка повторяется каждые 10 секунд.

1215 Мгц

В конце прошлого года опробовал свою радиостанцию на 1215 *Мгц* G3LTF. Его сигналы хорошо слышал OE2OML — известный австрийский ультракоротковолновик. Связь не была установлена лишь потому, что у OE2OML не оказалось передатчика для этого диапазона! А то бы был установлен новый мировой рекорд на этом диапазоне.

10000 Мгц

G3RPE/p, G3ZGO/p и G8APP первыми получили приз Британского объединения радиолюбителей за связи между собой на диапазоне 10000 *Мгц* 25 сентября 1971 года. Перекрытое расстояние было в одном случае 154 *км*, а в другом — 150 *км*. По словам G3RPE этот диапазон хорош для начинающих, и его QSO через Бристольский залив проводились с помощью маломощного передатчика.

КАРЛ КАЛЛЕМАА, (UR2BU)

ИЗМЕНЕНИЯ В ПОЛОЖЕНИЯХ ЯПОНСКИХ ДИПЛОМОВ

В Японии введен новый префикс JR6 (о. Окинава). В связи с этим в положениях о дипломах, выдаваемых Японской радиолюбительской лигой, вносятся следующие изменения:

1. Диплом WAJA (HAJA) выдается за радиосвязи (наблюдения) с JA/JE/JH/JR-станциями 47 префектур Японии, включая радиосвязи (наблюдения) с о. Окинава.
2. Диплом JCC выдается за радиосвязи (наблюдения) с JA/JE/JH/JR-станциями различных городов Японии, включая города о. Окинава. При этом за радиосвязи (наблюдения) со 100, 200, 300, 400 и 500 различными городами Японии выдаются отдельные дипломы.
3. Диплом ADXA выдается за радиосвязи (наблюдения) с 30 различными странами Азии, включая QSO с JA/JE/JH/JR станциями (кроме KA). Связи с KR6 и KR8-станциями для диплома ADXA засчитываются до 14 мая 1972 года.

НОВЫЕ ПРЕФИКСЫ ИТАЛИИ

В настоящее время Италия разделена на 9 радиолюбительских районов, каждый из которых состоит из одной или нескольких областей: IP1 — Пьемонт, Лигурия, Валле - д'Аоста; I2 — Ломбардия; I3 — Венето, Трентино-Альто-Адидже, Фриули-Венеция-Джулия; I4 — Эмилия-Романья; I5 — Тоскана; I6 — Марке, Абруццы и Молизе; I7 — Базиликата, Апулия; I8 — Кампания, Калабрия; I0 — Лацио, Умбрия; IR0 — Рим.

Специальные префиксы присвоены всем островам принадлежащим Италии в Тиренском, Средиземном, Ионическом и Адриатическом морях: IA5 — Тосканский архипелаг (о. Эльба и т. д.); IB0 — Понцианские о-ва; IC8 — Неаполитанский архипелаг; ID9 — Липарские о-ва; IE9 — о. Устика; IF9 — Эгадские о-ва; IG9 — Пелагские о-ва; IH9 — о. Пантеллерия; IL7 — о-ва Тремити; IM0 — небольшие острова вблизи Сардинии; IT9 — о. Сицилия; IS0 — о. Сардиния.

ИТОГИ «ПОЛЕВОГО ДНЯ»

Подведены итоги соревнований ультракоротковолновиков «Полевой день» 1971 года. Первое место на диапазоне 144 *Мгц* заняла команда UA1DZ. Операторы ее провели 126 QSO и набрали 37825 очков. На второе место вышла команда UY5SI — 181 QSO, 37785 очков, на третье — UY5RT — 207 QSO, 36524 очка. За ними следовали UK5LAI — 147 QSO, 32391 очко и RB5QCS — 241 QSO, 30971 очко.

На диапазоне 430 *Мгц* лучшими были операторы RI8ABW — 59 QSO, 33059 очков. Последующие места заняли: RI8ACV — 77 QSO, 32408 очков; UJ8AL — 85 QSO, 32405 очков; UY5SI — 84 QSO, 32397 очков; UK8AAI — 39 QSO, 32288 очков. По сумме двух диапазонов 144 и 430 *Мгц* в общем зачете места распределились следующим образом: UY5SI — 70182 очка, UY5RT — 64097 очков, RB5EEX — 59811 очков, UA1DZ — 58575 очков, RB5QCS — 56754 очка.



ОСЛЕ VII Всесоюзного съезда ДОСААФ прошло более полугода, а члены нашей делегации, присутствовавшие на заседаниях в Большом Кремлевском Дворце, до сих пор живут под впечатлением работы съезда.

Еще будучи в Москве, посланцы нашей области мысленно сравнивали результаты своей работы с деятельностью других организаций, от имени которых выступали на съезде делегаты. И я должен прямо сказать, что эти сравнения не всегда были в нашу пользу. В частности, по развитию радиоспорта мы сильно отставали от других коллективов.

Конечно, и у нас сделано немало. Мы ежегодно проводим десятки соревнований по радиоспорту в первичных организациях, в районах. Регулярно проходят областные первенства. Созданы и совершенствуют свое мастерство сборные команды по радиоспорту. Есть у нас немало способных спортсменов. С увлечением занимаются наши досаафовцы конструированием аппаратуры.

Активнее стали работать коротковолновики области. Особенно операторы коллективных радиостанций радиоклуба школы № 1 им. В. И. Ленина, Дворца пионеров города Ульяновска, Научно-исследовательского института атомных реакторов в городе Мелекессе, Дома пионеров в поселке Майна и другие.

Но когда мы глубоко проанализировали уровень развития радиоспорта в свете решений VII Всесоюзного съезда ДОСААФ, то пришли к выводу, что сделано нами еще недостаточно.

Сельские райкомы ДОСААФ почти совершенно не развивают радиоспорт. Только в двух районах — Новоспасском и Кузоватовском есть команды радистов. В течение года открыто всего семь коротковолновых и три ультракоротковолновых любительских радиостанций, из них только три коллективные. Всего лишь 48 человек получили позывные коротковолновиков-наблюдателей.

Наши спортивно-технические клубы тоже не занимались развитием радиоспорта. Большинство сельских школ области и училищ профтехобразования не имеют своих радиокружков.

Все это заставило нас серьезно задуматься над вопросом: как сделать радиоспорт в области более массовым?

Начали мы с того, что в начале года обсудили наши дела на совместном заседании совета областного радиоклуба и его секций. Затем штатные работники радиоклуба, который возглавляет В. И. Корешков, разработали план мероприятий по развитию радиоспорта. Этот план был обсужден и принят президиумом обкома ДОСААФ.

ОБ ЭТОМ ГОВОРИЛОСЬ НА VII СЪЕЗДЕ ДОСААФ

СТАРТ ВЗЯТ!

В целях повышения роли спортивно-технических клубов в развитии радиоспорта на селе в их штаты была введена должность инструктора-методиста по радиоспорту, который непосредственно будет организовывать все массовые спортивные мероприятия.

Из имеющихся у нас фондов мы решили передать райкомам ДОСААФ пять радиостанций типа 10-РТ и три радиоприемника, а также измерительные приборы, резисторы, конденсаторы, радиолампы на сумму более тысячи рублей.

Мы планируем при каждом СТК открыть в течение 1972 года коллективные радиостанции или создать радиокружки.

Планом предусматривается также создание радиокружков в школах, училищах профтехобразования, в районных домах пионеров и на станциях юных техников. За помощью в этом деле мы обратились к руководителям облоно и областного управления профтехобразования. Со своей стороны, для того, чтобы привлечь в радиоспорт как можно больше юношей и девушек, мы разработали ряд мероприятий массового, пропагандистского характера, готовим показательные выступления лучших радиоспортсменов области, участвуем в подготовке специального выпуска телевизионного журнала «Патриот», пишем материалы для областного радио и местной печати по вопросам радиоспорта.

Центром всей этой работы должен стать наш радиоклуб. Ему поручены подбор методистов-инструкторов, руководителей радиокружков и организация методических сборов.

Опираясь на Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года, мы обратились к руководителям предприятий с просьбой о передаче списанной аппаратуры областному комитету ДОСААФ с тем, чтобы мы могли оснастить ею радиокружки первичных организаций Общества.

Особенно испытывают нужду в радиоаппаратуре сельские первичные организации ДОСААФ. В них лишь кое-где имеется нужная техника, а энтузиастов радиоспортивной работы много. Так, например, в Новоспасском районном Доме пионеров в небольшом классе смонтирован ПУРК-24. Здесь ведет радиокружок тов. Гущин. Ребята с увлечением тренируются в приеме и передаче радиограмм. В настоящее время областной радиоклуб передает Новоспасскому райкому ДОСААФ передатчик и приемник для организации на базе этого кружка коллективной радиостанции. В поселке Майна радиолюбитель тов. Житков при Доме пионеров вначале организовал конструкторский радиокружок. Теперь здесь открыта коллективная радиостанция. В Карсунском районе в радиокружке, который ведет тов. Долгов, занимаются 22 человека. Здесь также намечается со временем открыть коллективную радиостанцию.

С помощью ректора Ульяновского педагогического института мы надеемся организовать на факультете общественных профессий подготовку руководителей радиокружков из числа студентов-радиолюбителей. Окончив институт, они могли бы, особенно в сельских школах, организовать и вести радиолюбительские кружки, которых у нас пока еще крайне мало.

Осуществление всех этих мероприятий, безусловно, поможет значительно расширить базу для развития радиоспорта, даст возможность всем, кто хочет, активно работать на любительских радиостанциях, стать радиоспортсменом, серьезно заниматься конструированием любительской радиоаппаратуры или найти другое полезное применение своему увлечению.

Ульяновские радиолюбители ждут помощи со стороны соответствующих управлений ЦК ДОСААФ. Мы нуждаемся в радиопередатчиках и радиоприемниках, радиодеталях и измерительной аппаратуре, пособиях и плакатах. К сожалению, наши заявки пока удовлетворяются недостаточно.

VII Всесоюзный съезд оборонного Общества поставил перед всеми членами ДОСААФ большие задачи на ближайшее пятилетие. Наш долг успешно претворить их в жизнь.

Ю. ИЛЬИН,
председатель Ульяновского областного комитета ДОСААФ

ЧЕМПИОНСКОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ

ФИНАЛ ЛИЧНО-КОМАНДНОГО ПЕРВЕНСТВА УКРАИНЫ 1972 ГОДА ПО СКОРОСТНОМУ ПРИЕМУ И ПЕРЕДАЧЕ РАДИОГРАММ



1972 ГОДУ на Украине все республиканские соревнования по военно-техническим видам спорта посвящаются 50-летию образования СССР. Первыми чемпионские титулы в летнем сезоне разыграли украинские радисты-скоростники.

Финалу XVII чемпионата республики предшествовали поединки во всех областях, продолжавшиеся на протяжении двух месяцев. По их результатам определялись восемь сильнейших коллективов, претендентов на кубок за командную победу и личные медали. В число финалистов вошли сборные Киевской, Донецкой, Львовской, Одесской, Николаевской, Харьковской, Черновицкой и Крымской областей. Они собрались на заключительный турнир в Севастополь.

Первенство Украины 1972 года принесло много радости радистам-скоростникам Киевской области, ставшим авторами сразу нескольких рекордных результатов в этом виде радиоспорта.

Основное достижение киевлян — выигрыш командного первенства. Кроме того, все скоростники, входившие в состав сборной Киевской области, на этот раз удостоены золотых медалей чемпионов в своих группах. Лидеры команды имели в отдельных упражнениях результаты экстра класса!

В коллективе киевских радистов сменилось не одно поколение способных спортсменов. Несколько лет назад от В. Соколовского, Н. Бояриновой, Л. Баевой и других мастеров спортивную эстафету приняли И. Андриенко, И. Тирик, Н. Ящук, сейчас вместе с ними ее достойно несут шестнадцатилетние А. Пролыгин, Т. Буценко, В. Паращин. Каждый из них хорошо понимает, в чем заключается его спортивный долг. Тот, кто тренируется в команде, прежде всего учится побеждать и уметь себя отдавать победе.

На республиканском первенстве киевляне работали с большим напряжением. Так, мастер спорта Наталия Ящук улучшила свое же всесоюзное достижение, записав на пишущей машинке контрольный цифровой текст со скоростью 230 знаков в минуту. В этом упражнении мастер спорта Инна Тирик превысила республиканское и повторила всесоюзное достижения для женщин-«ручников» (200 знаков в минуту). Мастер спорта Иван Андриенко показал лучший результат сезона и второй за всю историю нашего радиоспорта, приняв цифровую радиограмму с записью рукой со скоростью 220 знаков в минуту.

Юные киевские скоростники-перворазрядники Александр Пролыгин и Татьяна Буценко также в этом упражнении улучшили республиканские достижения в своих группах — теперь они равны 170 знакам в минуту (для юношей) и 160 (для девушек).

В приеме буквенных радиограмм и в упражнениях по передаче киевляне также лидировали в своих группах или были здесь в первых тройках. Особенно порадовали тренеров кандидаты в состав сборной Украины — И. Тирик, Н. Ящук и Т. Буценко, которые отлично работали на ключе. На прошлом всесоюзном чемпионате девушки выступили несколько слабее своих возможностей. Сейчас они передали тексты с высоким качеством и высокой скоростью. Тирик, Ящук и Буценко заработали соответственно 226; 210,8 и 192,2 очка.

Удержали свою позицию в турнирной таблице донецкие скоростники. Как и в прошлом году, они стали вице-чемпионами. Этот молодой коллектив за сравнительно короткое время сумел прочно закрепиться среди правофланговых. Семь лет тому назад радисты из шахтерского края пошли по стопам своих киевских коллег, переняли их методику подготовки к соревнованиям. И вот под руководством заслуженного тренера УССР О. Д. Киреева донецкие скоростники добились значительных успехов.

С первенства республики они привезли домой немало призов. Наблюдая за спортивным ростом талантливых юных скоростников из Донецкой области, видим закономерность: почти все они, когда переходят в группу взрослых, быстро становятся в ней призерами. Для примера достаточно привести достижения двадцатилетнего Владимира Иванова — после последнего первенства УССР уже двукратного серебряного призера среди мужчин-«ручников» и девятнадцатилетней Татьяны Слуцкой — победительницы чемпионата СССР 1971 года среди девушек, а сейчас — серебряного призера среди женщин-«машинистов».

И остальные члены сборной Донецкой области оказались призерами чемпионата Украины: перворазрядник Иван Иванин завоевал «серебро» в группе «машинистов», кандидат в мастера спорта Любовь Демченко — «серебро» среди женщин-«ручников», кандидат в мастера спорта Александр Рогоза и спортсменка второго разряда Надя Малиновская стали бронзовыми медалистами среди юношей и девушек. Участник личного первенства из Донецка мастер спорта Юрий Малиновский в группе мужчин-«ручников» выиграл бронзовую медаль.

Третье командное место заняли хозяева соревнований — радисты-скоростники Крыма.

Необходимо сделать некоторые замечания об уровне подготовки команд, показавших низкие результаты. Звание финалиста такого турнира обязывает приезжать на соревнования в полной «боевой» форме. Однако в ряде областей, чьи сборные завоевали это право, не побеспокоились о тренировках скоростников накануне первенства республики.

Отдельного разговора заслуживает состояние радиоспорта в Харьковской области. Кроме четырнадцатилетней Оли Толмачевой — серебряного медалиста среди девушек — в этой команде не было ни одного призера. А двое спортсменов за невыполнение отдельных упражнений имели нули. Сам тренер клуба «машинист» В. Дробин не смог принять ни одной буквенной радиограммы. Еще более низкие показатели были у Н. Товкач. Как выяснилось, она совсем не была готова к приему текстов с записью на пишущей машинке.

Низкий уровень подготовки оказался и у сборных Николаевской и Черновицкой областей. Хочется надеяться, что руководители федераций радиоспорта этих областей сделают единственно правильный вывод о том, что равнодушие и бездеятельность еще никому не приносили успеха.

Н. ТАРТАКОВСКИЙ,
заслуженный тренер УССР,
В. КОСТИНОВ,
мастер спорта СССР



Б. КОЗЛОВ
канд. техн. наук

Планета Марс, одна из наиболее близких к Земле, издавна привлекала особое внимание ученых, предполагавших возможность существования на ней жизни.

Проблема существования инопланетной жизни интересна не только сама по себе. Ее решение очень важно для науки. Открыв внеземную жизнь, изучив ее основы, условия возникновения, формы развития и т. п., ученые смогли бы лучше понять пути зарождения и эволюции жизни на Земле.

Успехи в развитии космической техники позволили направить к Марсу автоматические межпланетные станции с научной аппаратурой и приступить к прямым измерениям и наблюдениям, проверить некоторые гипотезы и попытаться дать ответ на вопрос о возможности существования там жизни.

Полеты к Марсу автоматических станций принесли ряд неожиданностей. Никто не ожидал, например, что рельеф местности на полученных фотографиях окажется столь похожим на лунный. Сейчас можно считать, что атмосфера Марса почти полностью состоит из углекислого газа, а давление у поверхности составляет 5—10 *мбар*, что соответствует давлению земной атмосферы на высоте около 30—40 *км*. Температура в экваториальной зоне в середине дня достигает 15—20° тепла по Цельсию, тогда как у полюсов она может опускаться до 130—150° мороза.

Есть основания думать, что поверхность Марса покрыта песками. Сильные ветры сдувают пыль, перенося ее с одного места на другое, образуя пылевые бури. Отмечено, что наибольшей интенсивности они достигают во время противостояний. Согласно имеющимся данным, очень сильная буря возникла в последней четверти 1971 года.

По данным радиолокационных наблюдений максимальные перепады высот на Марсе достигают 12 *км* при средних значениях уклонов около 3—4°. На глубине около 50 *см* начинается слой вечной мерзлоты, где температура практически не меняется в течение всего года и лежит в пределах от минус 50 до минус 70° С. Полярные шапки, которые мы наблюдаем на фотографиях, по-видимому, состоят из кристалликов сухого льда (твердой углекислоты) и пыли. Летом южная шапка обычно полностью тает, а северная уменьшается в размерах, но совсем не исчезает. В телескопы у полюсов наблюдаются и марсианские облака. Ученые считают, что они представляют собой смесь кристаллов сухого льда, обычного льда и пыли.

Как видим, условия на Марсе достаточно суровые, но не настолько, чтобы полностью исключить всякую возможность существования на этой планете жизни (микроорганизмов или даже растений).

Казалось бы, все очень просто: надо послать на Марс автомат, который, имея на борту научную аппаратуру, определил бы, существует на нем жизнь или нет. В действительности проблема весьма сложна. Препятствия возникают самые разнообразные и часто в самых неожиданных областях. Оказалось, например, что достаточно трудно сделать «детектор жизни» — прибор для обнаружения жизни на Марсе. Ведь по внешнему виду марсианские живые организмы (если они существуют) распознать не легко, так как они могут оказаться непохожими на земные. Значит надо найти какие-то другие признаки, более надежные. Какие именно и где их искать?

Может быть попробовать поискать определенную биологическую структуру или же опереться на наличие биохимических процессов? Но, во-первых, это потребует применения сложной аппаратуры, а во-вторых, не вполне ясно, какие именно признаки живого следует взять за основу. Дело в том, что в неживой природе существует немало аналогов биохимических процессов, и, если рассматривать их изолированно, они могут ввести в заблуждение исследователя. Аналогом обмена веществ, например, в неживой природе являются разнообразные окислительно-восстановительные процессы, а деление клеток часто трудно отличить от некоторых процессов в кристаллах.

Мы перечислили далеко не все проблемы, которые надо решить для получения правильного ответа. Это требует наличия обширной информации. И чем больше ее будет, тем вероятней успех.

Именно поэтому наука прежде всего стремится глубже изучить окломарсианское пространство, газовый состав, температуру, давление и некоторые другие характеристики атмосферы, получить по возможности более подробные и полные карты и изображения поверхности и т. п. Имея эти данные, можно попытаться сказать, где следует искать жизнь и в каком виде она может там существовать. Поскольку отдельно взятые эксперименты не дают четкого ответа на вопрос о существовании жизни, надо провести целый комплекс разнообразных опытов. Сравнивая и обобщая отдельные результаты, можно получить бóльшую уверенность в их правильности.

Как же представляется общая схема такого грандиозного космического эксперимента?

Большой космический аппарат при подлете к Марсу переходит на орбиту искусственного спутника планеты (ИСМ). После этого от него отделяется спускаемый аппарат (СА), совершающий мягкую посадку в выбранный район. На СА находятся научная база-лаборатория и самоходное устройство — марсоход, также снабженный научными приборами и, конечно, радиопередатчиками для связи с базой и спутником Марса. В течение 3—6 месяцев марсоход изучает обстановку на поверхности планеты в радиусе около 300—500 *км*, а потом возвращается на базу. Большинство физикохимических и биологических экспериментов он производит сам. В сложных случаях или,

если удается найти что-либо интересное, он забирает образцы с собой. На пути следования систематически снимаются панорамные изображения местности, а фотопленка хранится для доставки на Землю вместе с образцами.

На станции-базе тем временем подробно изучается район посадки и производятся исследования, требующие большого времени. Результаты периодически сообщаются на ИСМ, а оттуда — на Землю.

ИСМ изучает окололомарсианское пространство, фотографирует поверхность планеты, работает как ретранслятор на радиолинии Марс—Земля. По окончании экспериментов на поверхности Марса часть станции-базы с образцами грунта, собранными марсоходом, фото и магнитными пленками, взлетает, стыкуется со спутником и возвращается на Землю.

Мы нарисовали самую общую картину одного из возможных вариантов полета к Марсу. Хотелось бы заметить, что в первой части он напоминает космическое путешествие советских космических аппаратов «Марс-2» и «Марс-3», а также эксперимент со спускаемым аппаратом, который совершил мягкую посадку на поверхность планеты. Этот полет обогатил науку бесценными данными, которые, конечно, успешно могут быть использованы для будущих исследований Марса.

Попробуем теперь немного подробнее разобраться в некоторых деталях той схемы полета, о которой шла речь выше. Прежде всего следует подчеркнуть, что он будет длиться примерно 2—2,5 года и потребует применения разнообразных технических средств, разработанных на основе новейших достижений науки и техники. Среди них совершенно особое место занимают радиотехника, электроника, телевидение, кибернетика и связь.

При осуществлении подобного космического путешествия нам придется столкнуться с решением многих необычных проблем. Возьмем хотя бы линии космической связи Земля — спутник Марса или Земля — марсоход. Будем считать, что расстояние между двумя крайними точками трассы в среднем равно 200—300 млн. *км*. Учитывая, что радиоволны распространяются со скоростью около 300 000 *км/сек*, получим, что время прохождения сигнала в оба конца составит 24—35 минут. Это, очевидно, придется учитывать при управлении системами космического аппарата, который движется к Марсу с огромной скоростью. А при организации связи с научной станцией, находящейся на поверхности планеты, или марсоходом нас ждут еще и дополнительные трудности.

Представим себе, что мы решили поддерживать связь с марсоходом непосредственно, а не через спутник, работающий в качестве ретранслятора. Если учесть, что связь между космическими объектами возможна лишь при наличии прямой видимости, получится, что такой вариант радиолинии дает практически очень небольшой результат. Сеансы будут редкими — один-два раза в сутки (напомним, что период обращения Марса вокруг своей оси равен примерно 25 часам), а длительность их составит всего несколько минут. Добавим, что на марсоходе трудно и не выгодно устанавливать большие антенны: ведь их надо не только доставить на планету, но еще и постоянно наводить на Землю, следя за ней. А это — дополнительные немалый вес и расход энергии, новые приборы и устройства. Целесообразнее большую антенну оставить на искусственном спутнике Марса. Все равно ведь ИСМ должен держать связь с Землей. Это даст возможность резко уменьшить размеры и вес антенны на марсоходе, а диаграмму ее направленности сделать пошире, чтобы легче было следить за спутником.

Ну, а как же быть с выполнением сложнейшей научной программы? Ведь приборами надо управлять, причем необходимость постановки последующих опытов будет определяться результатами предыдущих экспериментов. Неужели ждать очередного сеанса связи с Землей? Совершенно ясно, что за несколько минут практически почти ничего сделать не удастся. Очевидно, должны быть созданы кибернетические

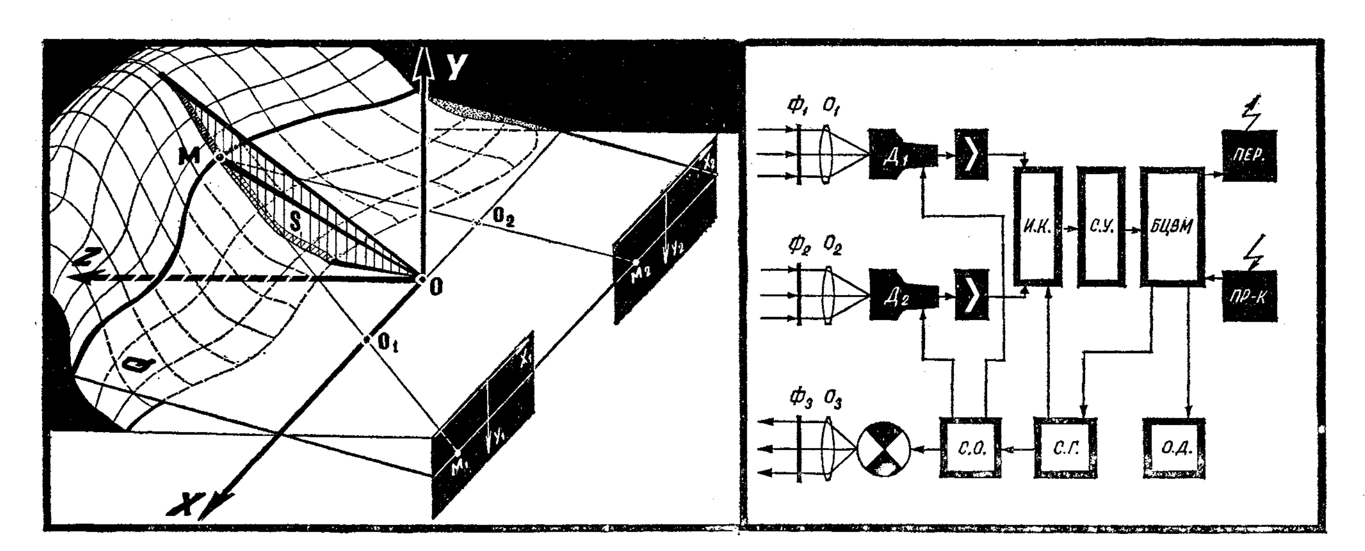


Рис. 1. Измерение характеристик рельефа местности, лежащей перед самодвижущимся аппаратом. XYZ — система координат местности; M(XYZ) — некоторая точка на местности; сканирующая (поворачивающаяся вокруг оси OY) плоскость; S — световой луч от осветителя, находящегося в точке O; $M_1(X_1, Y_1)$, $M_2(X_2, Y_2)$ — изображения точки M на левом и правом экранах стереопары.

Рис. 2. Функциональная схема системы автономного управления движением.
$Ф_1$, $Ф_2$, $Ф_3$ — светофильтры; $О_1$, $О_2$, $О_3$ — оптические объективы; $Д_1$, $Д_2$ — телевизионные датчики; И.К. — электронный измеритель координат точки; С.У. — согласующее устройство; БЦВМ — бортовая цифровая вычислительная машина; С.Г. — синхрогенератор; С.О. — сканирующий облучатель; О.Д. — органы движения.

устройства и специальные ЭВМ, способные управлять ходом научных исследований, самостоятельно решать, что и когда надо делать, оценивать полученные результаты и в зависимости от них принимать решения, определяющие дальнейший ход эксперимента и работу всех систем аппарата.

Подобный же кибернетический автомат придется применить и для управления движением марсохода. Здесь свои задачи. Конечный пункт и общее направление движения можно задать на Земле, а вот конкретную трассу пути и поведение автомата в дороге точно предсказать нельзя. На пути будут попадаться препятствия: камни, ямы, может быть, пропасти или отвесные скалы. Их надо «увидеть», объехать, выбрать путь, безопасный для движения, а если по дороге попадется что-нибудь интересное — приблизиться, «посмотреть», что это такое. В зависимости от результата осмотра либо продолжить движение, либо подробно исследовать заинтересовавший предмет, либо взять образец с собой для более полного изучения на базе или на Земле. Такие задачи надо решать с помощью специальных автономных управляющих комплексов.

На борту марсохода может быть установлен облучатель, который с помощью оптической системы вертикальным лучом освещает перед собой местность на несколько десятков метров. Луч ступеньками последовательно обегает весь выбранный участок местности, лежащей перед аппаратом. Закон его перемещения таков, что на исследуемой поверхности, если смотреть сверху, образуется растр, строки которого расположены веером и пересекаются в точке расположения облучателя. Толщина луча и расстояние между строками определят разрешающую способность (см. рис. 1 и 2).

По обе стороны от облучателя располагаются телевизионные камеры, образующие стереосистему. Это как бы два глаза аппарата, настроенные так, чтобы видеть только освещенные точки через специальные светофильтры. Видеосигналы от обоих «глаз» обрабатываются бортовой цифровой вычислительной машиной. В результате в машине появятся полные данные о рельефе местности. Основные технические характеристики проходимости марсохода известны заранее, и машина, зная их, прокладывает курс, по которому надо идти. Если по каким-то причинам все же возникнет (или в ближайшее время может возникнуть) аварийная ситуация, вычислительная машина, отключив двигатели, при первом же сеансе связи передаст описание обстановки на Землю и будет ждать приказа о дальнейших действиях.

Широкое применение вычислительной техники при изучении планет Солнечной системы необходимо еще и по другим причинам. Мы уже говорили о том, что сами по себе научные эксперименты разнообразны, многочисленны и очень сложны. В результате их проведения будет получено огромное количество информации, которую надо постараться передать на Землю. Вот здесь-то и возникает еще одна трудность. Если снабдить, например, спутник Марса такими же передающими устройствами, что и спутник Земли, то окажется, что из-за большой протяженности трассы скорость передачи придется уменьшить примерно в сто миллиардов раз. Иначе на фоне шумов сигнал выделить не удастся. Конечно, разрабатываются специальные передатчики, повышается их мощность, прием осуществляется специальным Центром дальней космической связи. Но это не может полностью решить проблему и остается только один выход — до передачи обработать полученные результаты, выбрав из них то, что действительно ценно и содержит нечто новое, а остальное отбросить как ненужное. Специалисты называют такой прием методом сжатия информации. Поясним это на таком примере.

Пусть нам надо передать данные об изменениях температуры внутри марсохода. Можно просто время от времени (допустим через каждые 5—10 минут) измерять ее, записывать на магнитофон, а потом передавать. При этом окажется, что почти все цифры будут одинаковыми и время на их передачу практически пропадет даром. Но можно сделать и по другому: поставить дополнительное электронное устройство, которое автоматически оценивало бы, есть ли большие изменения в данных и достигли ли они каких-то критических значений. В этом случае эффективность передачи сильно возрастает.

Подобное устройство, созданное в Институте космических исследований АН СССР, впервые в мире было установлено на советской станции «Марс-3». Оно обрабатывало данные, полученные от французского прибора, измеряющего радиоизлучение Солнца, и позволило уменьшить количество передаваемых данных примерно в 100 раз.

Нарисованная здесь картина выглядит несколько фантастичной. Но ведь когда-то и о спутниках Земли люди только мечтали. Нет никаких сомнений, что в самом близком будущем мы станем свидетелями новых удивительных космических экспериментов.

В любое время года и в любую погоду на бескрайних просторах Мирового океана круглосуточно несет свою вахту советский Военно-Морской Флот, надежно защищающий морские рубежи и государственные интересы нашей великой Родины.

В составе Флота — построенные по последнему слову науки и техники ракетоносные подводные атомоходы и надводные корабли, береговые ракетные и артиллерийские установки, ракетоносная и противолодочная морская авиация. Они способны вести боевые действия с применением как обычного, так и ядерного оружия.

Благодаря заботе Коммунистической партии и Советского правительства непрерывно совершенствуется и растет боевая мощь Военно-Морского Флота. Огромными возможностями обладают все подразделения ВМФ и в первую очередь атомные подводные корабли — его главная сила. Вооруженные ракетами с огромной дальностью полета они представляют собой средство грозного возмездия агрессорам, если они когда-либо осмелятся развязать войну.

Колоссальная мощь наших современных надводных кораблей различных классов и типов — ракетных, противолодочных, противоминных, десантных и других. Они могут успешно действовать в самых сложных условиях боевой обстановки, удаляясь от своих баз на огромные расстояния. Все корабли обеспечены современным оружием, надежными приборами управления, совершенной техникой связи.

На нашей вкладке помещены снимки Л. Якутина, запечатлевшего будни одного из подразделений ракетных катеров.

На фотографии внизу справа вы видите командира отделения сигнальщиков, специалиста 1 класса, старшину 1 статьи Владимира Проскурикова (справа) и матроса Владимира Крикуна. Они готовят сигнальные флаги перед выходом в море. И это традиционное средство связи играет в походе важную роль.

На нижнем левом снимке: радиотелеграфисты (слева направо) матросы Владимир Пугачев, Геннадий Демидов и старший матрос Андрей Миллер. Все они — классные специалисты.

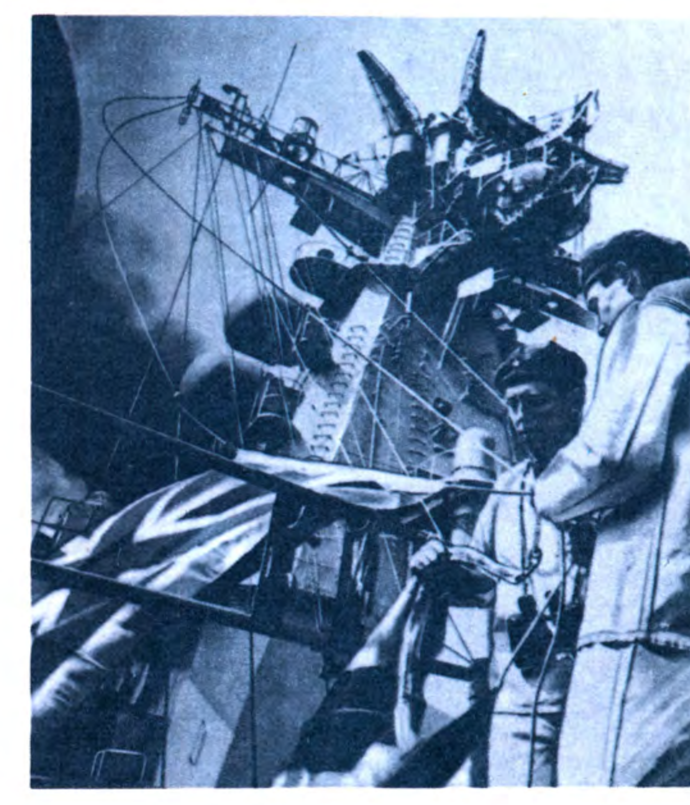
На верхнем снимке — ракетные катера в открытом море. Их экипажи настойчиво совершенствуют свою боевую выучку, повышают боевую готовность.

Военно-Морской Флот нашей Родины всегда начеку.

30 ИЮЛЯ —
ДЕНЬ
ВОЕННО-МОРСКОГО
ФЛОТА
СССР

НА СТРАЖЕ МОРСКИХ РУБЕЖЕЙ







„ОРЛЕНОК 605"

Инж. И. МАРТЫНОВ

Печатная плата приемника

Размещение входных катушек на магнитной антенне



История Сарапульского радиозавода началась еще до революции, когда в 1915 году в Петербурге возникло первое и единственное в России предприятие по выпуску телеграфных аппаратов. Настоящая же известность пришла к заводу, носящему ныне имя Г. К. Орджоникидзе, уже в советское время, особенно в годы первых пятилеток, когда, будучи переведенным в Москву, он приступил к выпуску радиовещательных приемников. Старшее поколение до сих пор помнит такие, популярные тогда модели, как «Рекорд» и «Зорька».

Сарапульский период истории завода начался в годы Великой Отечественной войны на гостеприимной удмуртской земле, куда предприятие было эвакуировано из Москвы. Здесь завод пережил свое второе рождение. При братской помощи специалистов многих союзных республик в Сарапуле за короткий срок были построены новые корпуса предприятия, налажено производство радиовещательной аппаратуры. Первой послевоенной моделью радиозавода имени Г. К. Орджоникидзе была радиола «Урал-49». Затем появились «Урал-52» и «Урал-53», а позже «Рапсодия», стереофоническая радиола «Италмас», радиола с ревербератором «Иоланта», реверберационная приставка «Эхо». В последние годы здесь начали выпускаться радиолы первого класса «Урал-110» и «Урал-111».

Наряду со стационарными моделями, конструкторы и инженеры завода много работали и над созданием миниатюрных радиоприемников. Первым таким приемником, выпущенным в свет Сарапульским заводом, был радиоприемник «Космос», получивший признание не только в нашей стране, но и за рубежом. Вслед за «Космосом» появился «Рубин», а затем «Орленок» и «Орленок-605», описание которого мы публикуем на страницах этого номера журнала.

Три года назад завод освоил производство автомобильного приемника первого класса «Урал-авто», а год назад начал выпуск всеволнового переносного радиоприемника на интегральных схемах «Урал-301».

Сейчас сарапульцы, как и все трудящиеся нашей страны, готовятся достойно встретить 50-летие Советского Союза. Соревнуясь с другими предприятиями отрасли, коллектив завода взял на себя повышенные обязательства и успешно борется за повышение производительности труда и улучшение качества выпускаемой продукции. Годовой план по объему реализованной продукции сарапульцы обязались выполнить к 29 декабря 1972 года. К концу года намечено начать выпуск радиоприемника «Урал-302». Ведутся работы по созданию нового авто-переносного радиоприемника «Урал-авто-202». Готовится документация на присвоение государственного Знака качества радиоле «Урал-111».

Коллектив Сарапульского радиозавода имени Г. К. Орджоникидзе трудится в тесном творческом содружестве с рабочими, инженерами, конструкторами Рижского радиозавода имени А. С. Попова, Муромского и Минского радиозаводов и многих других предприятий и конструкторских бюро. Именно взаимопомощь и сотрудничество помогают сарапульцам непрерывно совершенствовать свое производство.

За заслуги в области производства радиовещательной аппаратуры завод награжден орденом Ленина и орденом Трудового Красного Знамени.



В ТЕЧЕНИЕ РЯДА лет Сарапульским радиозаводом им. Г. К. Орджоникидзе выпускался миниатюрный двухдиапазонный радиоприемник «Орленок» (см. «Радио», 1967, № 6). В 1967 году радиоприемник был удостоен бронзовой медали ВДНХ, а в 1969 ему был присвоен государственный Знак качества. Возросшие требования к миниатюрным приемникам предопределили разработку новой модели, обладающей лучшими электроакустическими параметрами — «Орленок-605».

Этот приемник рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных (160—408 *кгц*) и средних (255—1605 *кгц*) волн. Питается он от двух элементов 316 общим напряжением 3 *в*. Ток покоя 8 *ма*. В отличие от предыдущей модели, «Орленок-605» имеет одну внутреннюю магнитную антенну. Применен также новый громкоговоритель 0,1ГД-3М, что позволило расширить диапазон рабочих частот от 700 до 3000 *гц* при неравномерности частотной характеристики 14 *дб* и номинальном звуковом давлении 0,1 $н/м^2$. Номинальная выходная мощность приемника осталась прежней — 40 *мвт*.

Использование громкоговорителя больших размеров, а также новых элементов и более крупногабаритных деталей заставило увеличить размеры «Орленка-605» до 104×63×31 *мм*, а вес до 180 *г*, но он по-прежнему остается самым маленьким выпускаемым нашей промышленностью супергетеродинным приемником с двумя диапазонами.

Новый радиоприемник собран на семи транзисторах и четырех полупроводниковых диодах (рис. 1). Входные цепи, преобразователь и усилитель промежуточной частоты не имеют принципиальных отличий от аналогичных узлов радиоприемника «Орленок», но из-за использования двухдиапазонной магнитной антенны изменена коммутация вход-

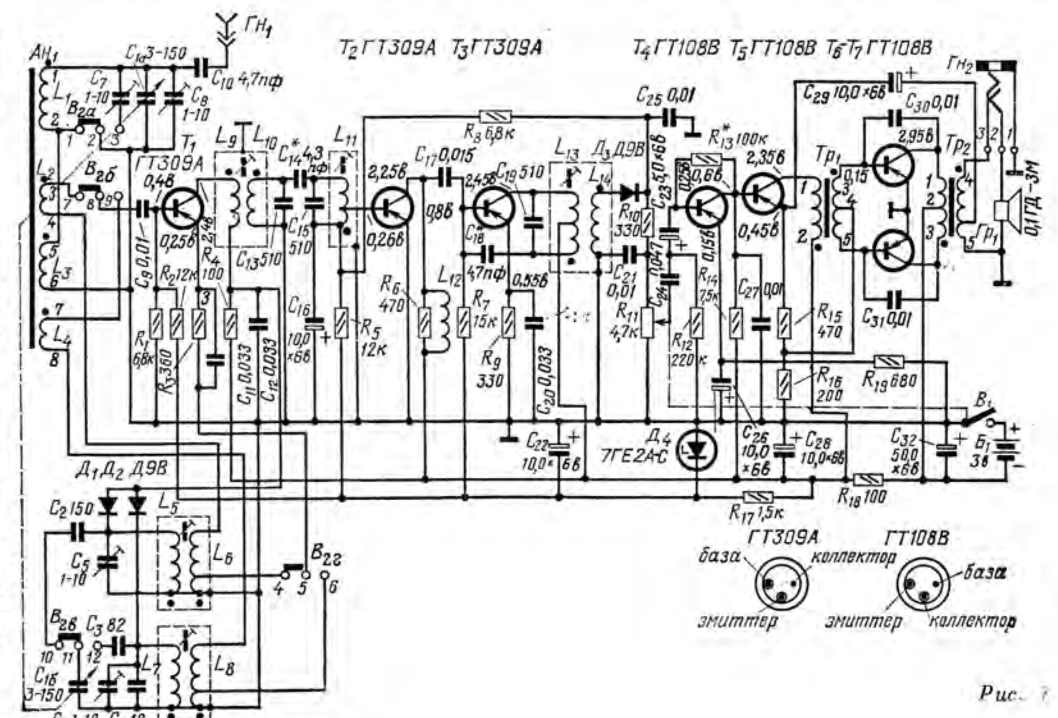


Рис. 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Индуктивность, *мкгн*
L_1	38×3	ПЭВ-1 0,12	400 НН	490
L_2	20	ПЭЛШО 0,12	»	—
L_3	70×4+55	ПЭВ-1 0,12	»	5300
L_4	15	»	»	—
L_5	60×2	ПЭВ-1 2×0,06	М600 НН	310
L_6	4,5+6	»	»	—
L_7	90×2	ПЭВ-1 0,08	»	760
L_8	5+5	»	»	—
L_9	48×2	ПЭВ-1 2×0,06	»	280
L_{10}	14	»	»	—
L_{11}	40×2+8	»	»	225
L_{12}	175×2	ПЭВ-1 0,08	—	130
L_{13}	48×2	ПЭВ-1 2×0,06	М600 НН	260
L_{14}	48×2	»	»	—
Tp_1 *1—2* *3—4—5*	950 370+370	ПЭЛ 0,05 ПЭВ-1 0,06	ПН-1,5×3,5, 79 НМ	0,4 *гн* 0,2 *гн*
Tp_2 *1—2—3* *4—5*	185+185 56+6	ПЭВ-1 0,08 ПЭВ-1 0,2	Ш 3×6 79 НМ	0,07 *гн*

ных цепей. В связи с более жесткими требованиями к устойчивости против климатических воздействий, напряжение гетеродина стабилизировано по диапазону с помощью параметрического стабилизатора, выполненного на диодах $Д_1$ (диапазон СВ) и $Д_2$ (диапазон ДВ). В обоих случаях амплитуда напряжения гетеродина составляет около 60 *мв*. Для сохранения параметров приемника при снижении напряжения питания на 30% введена стабилизация напряжения питания базовых цепей преобразователя частоты (T_1) и усилителя НЧ (T_2, T_3). Стабилизатор выполнен по параметрической схеме на диоде $Д_4$.

Усилитель НЧ приемника трехкаскадный. Два первых каскада выполнены на транзисторах T_4, T_5 по схеме с гальванической связью. Выходной каскад собран на транзисторах T_6, T_7 по двухтактной схеме с трансформаторным выходом.

Частотная характеристика усилителя НЧ приемника корректируется цепочкой C_{24}, R_{12} в области низших звуковых частот, и C_{27}, C_{30}, C_{31} — в области высших звуковых частот.

Конструкция и детали

Корпус радиоприемника выполнен из ударопрочного полистирола. Ручки настройки и регулятора громкости приемника расположены с правой стороны корпуса, а гнезда для подключения наружной антенны и головного телефона ТМ — 4М с левой.

Отсек питания изолирован от остальной части приемника и крепится к корпусу с помощью одного винта. На внутренней стороне отсека питания закреплен подшкальник. Печатная плата приемника выполнена из фольгированного гетинакса толщиной 1 *мм*. Размеры платы 52×70 *мм*. Кроме элементов электрической схемы на ней установлено шкальное устройство, включающее в себя шкив со спиральной пружиной, леску с визиром и две колонки. Эскиз печатной платы показан на 2-й странице вкладки. Намоточные данные катушек и трансформаторов приведены в таблице.

У КОГО СКОЛЬКО СТРАН!

(По списку диплома Р-150-С)

Позывной	Подтверждено	Работал	Позывной	Подтверждено	Работал
UK9CAE	238	258	UA3GM	200	211
UK3AAO	234	262	UM8FM	198	261
UK9FAA	198	242	UA1ZX	196	225
UK4WAB	186	233	UA1OE	193	212
UK5IAA	185	250	UO5BZ	190	200
UK5RRR	164	181	UP2ER	171	246
UK4WAC	160	200	UW9DZ	170	213
UK5JAZ	157	203	UA3GO	170	205
UK8MAA	135	187	UA4QX	166	216
UK2RAA	225	251	UA9MR	158	175
UK9HAC	115	170	UA6DU	154	181
UK8HAA	112	127	UW3AX	154	173
UK3GAA	97	116	UA1NR	153	190
			UW3HV	144	195
* * *			UT5SY	143	170
			UL7CT	142	208
UA9VB	300	300	UA0TU	140	181
UA1CK	299	299	UA0DG	135	180
UA3FG	286	289	UA0SH	135	147
UO5PK	281	290	UA9OO	126	185
UA3CA	277	290	UA3GG	126	168
UB5MZ	252	270	UA4AU	125	163
UA3FT	248	256	UW6FZ	124	171
UT5HP	241	255	UL7FM	124	141
UL7NW	238	271	RA3AAC	115	160
UW3VT	230	260	UC2WG	115	156
UL7BG	223	235	UA4WAE	112	171
UB5RR	219	247	UL7FO	111	120
UA3FU	217	244	UL7FAE	95	117
UA6HZ	213	236	UW6FD	86	113
RA3ACQ	212	232	UA0ABC	85	162
UW3CX	209	231	UV3AA	80	120
UW4ND	208	256	UA1PS	79	121
UT5RP	200	250	UC2WAE	70	120

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ИЮЛЬ

Диапазон 14 Мгц

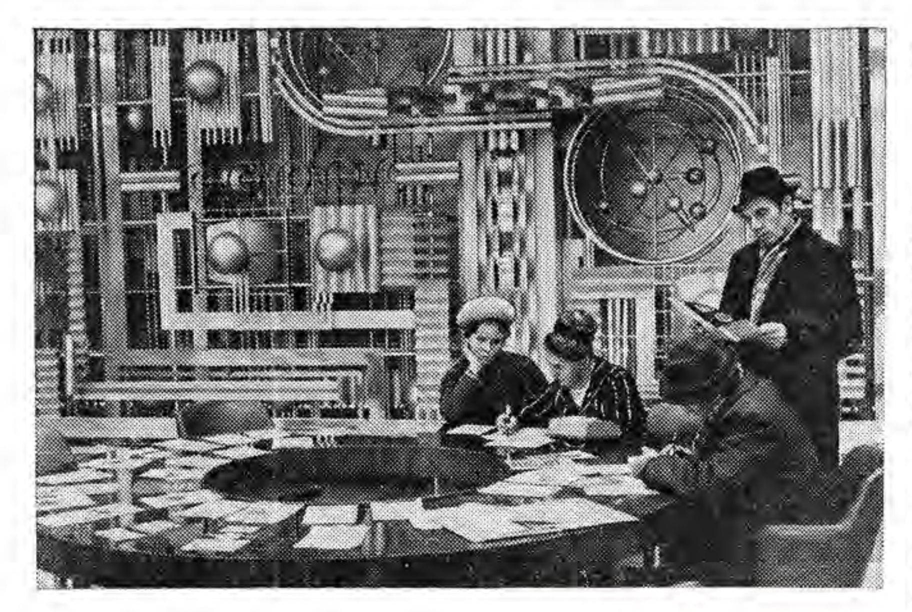
Территория / Время МСК	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

Диапазон 21 Мгц

Территория / Время МСК	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											

Диапазон 28 Мгц

Территория / Время МСК	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Япония											
Океания											
Австралия											
Африка											
Южн. Америка											
Центр. Америка											
Восток США											
Запад США											



1. Оформление мелко-оптовых закупок ведет продавец Ирина Васильевна Крутова.

Фото В. Никитина

МАГАЗИН-САЛОН „ЭЛЕКТРОНИКА"

Ленинград, проспект Юрия Гагарина, 12. Этот адрес знаком многим радиоспециалистам и радиолюбителям.

Здесь, в светлом, просторном здании расположен экспериментальный фирменный магазин-салон «Электроника», пока единственный в своем роде по форме работы и по своей организационной структуре. Он создан по инициативе Министерства электронной промышленности СССР как торгово-информационный центр отрасли. Перед его коллективом поставлена задача оперативного мелкооптового снабжения научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро, школ и других учреждений изделиями, выпускаемыми электронной промышленностью. Причем не только приборами, которые изготовляются большими партиями, но и такими, которые еще не вышли из стадии опытного производства.

Большое количество изделий отпускает магазин-салон населению в порядке розничной торговли. И вот тут проявляется вторая особенность фирменного магазина: он призван популяризировать новейшие электронные изделия, заботиться об их распространении, тщательно учитывать сферу применения, определять перспективу спроса.

В холлах магазина-салона часто можно увидеть крупных ученых и конструкторов Москвы, Ленинграда, Киева и других городов, выступающих с лекциями о новейших разработках. И как правило, те приборы и компоненты, о которых идет речь на этих лекциях, посетители имеют возможность сразу же приобрести. Именно так было после лекции о лазерной технике, когда Ленинградский государственный университет закупил ряд приборов еще не успевших остыть после демонстрации.

В магазине-салоне можно приобрести и лазеры последних моделей, и транзисторы самых различных типов, и резисторы, и конденсаторы всевозможных номиналов. Всего в ассортименте более 43 тысяч названий различных изделий, которые отпускаются не только организациям и учреждениям, но и всем желающим. Здесь же продаются товары народного потребления, выпускаемые предприятиями электронной промышленности, в том числе электронные игрушки.

Ленинградский магазин-салон «Электроника» своеобразен не только по методам торговли, но и по своей организационной структуре. Его директор — Валентин Петрович Кирилюк познакомил нас с работниками магазина. Это люди, имеющие среднее техническое и высшее инженерное или инженерно-экономическое образование. Любой из них может дать посетителю квалифицированную консультацию по вопросам, связанным с применением и эксплуатацией электронных компонентов и приборов. Ну, а если потребуется более сложная консультация, ее всегда можно получить в техническом отделе магазина, возглавляемом инженером Е. М. Слободняком.

Этот отдел необычен для торгового предприятия. Он организует лекции и доклады, демонстрацию научно-технических кинофильмов. Его работники популяризируют новейшие изделия электронной промышленности, содействуют их внедрению в практику, дают советы разработчикам. Так было с модульным «Радиоконструктором». В свое время в продаже был лишь один набор конструктора, а сейчас их разработано уже семь. Радиолюбители получили отличное учебно-наглядное пособие, которое с успехом может быть использовано не только в школьном радиокружке, но и на первых курсах института.

Кстати, о радиокружках. Магазин-салон «Электроника» будет безвозмездно передавать радиокружкам при школах и первичных организациях ДОСААФ, а также институтским студенческим научным обществам некоторые детали и приборы, полученные от предприятий, которые по тем или иным причинам не могут быть использованы промышленностью.

Однако не следует думать, что все начинания дружного коллектива осуществляются беспрепятственно. Трудностей у него много. Это и необходимость подачи заявок на изделия за полгода вперед, что резко снижает оперативность в обслуживании потребителей, и нередкие срывы предприятиями поставок новых изделий. Известные трудности связаны также с тем, что на многие товары пока отсутствуют розничные цены. Именно поэтому некоторые детали, имеющиеся в магазине, сегодня еще не могут попасть к радиолюбителям. Но эти трудности вполне преодолимы.

Сотрудники магазина-салона ведут большую, полезную работу. Они всегда готовы прийти на помощь вам, радиоспециалисты и радиолюбители.

В. БРОДКИН

Ленинград

„Электро 72"

С 12 по 26 июля в Московском парке «Сокольники» проводится Международная выставка «Современное электротехническое оборудование («Электро 72»)». В ней принимают участие 23 страны, в том числе 8 социалистических государств, среди которых — Советский Союз, являющийся крупнейшим экспонентом. Он показывает около пяти тысяч изделий: макеты крупнейших турбо- и гидрогенераторов, электровозов, различное электросиловое оборудование, кабели, полупроводниковую технику, электротехнические промышленные и бытовые приборы и многое другое.

Германская Демократическая Республика демонстрирует на этой выставке продукцию Объединения Народных предприятий «Связь и измерительная техника», которое вносит свой вклад в выполнение комплексной программы экономической интеграции социалистических стран. С некоторыми аппаратами и приборами, показываемыми ГДР на международной выставке, мы сегодня знакомим читателей журнала «Радио».

Фото 1



Телевизионные установки Народного предприятия «Студиотехник» в Берлине предназначены для дистанционного наблюдения за производственными процессами на промышленных предприятиях, транспорте, в энергоснабжении, научных и медицинских учреждениях и могут быть применены в комплексных системах управления. На фото 1—включена новая рентгеновская телевизионная установка PFA-3, имеющая высокие оптико-электронные параметры, хорошее качество передачи и воспроизведения, небольшой вес и габариты.

На фото 2 и 3 вы видите телевизионную систему WES-2, предназначенную для приема и регистрации фотографических снимков облачности и синоптических карт, передаваемых со спутников Земли. Применение в ней современных методов обработки сигналов позволило отказаться от следящей за спутником подвижной антенны. Устройство может устанавливаться как в стационарных наземных лабораториях, так и на подвижных морских судах, обеспечивая их оперативной информацией о погодных условиях на площади в несколько миллионов квадратных километров.

WES-2 состоит из двух частей: двухканального приемного устройства, в которое входят две антенны и приемник, работающий в международной полосе частот 135,5—138 *Мгц*, и фоторегистрирующего устройства, снабженного магнитофоном для записи информации. В приемном устройстве применена когерентная демодуляция с помощью цепи автоподстройки фазы. Оптимальный результирующий сигнал получают на базе двух входных сигналов, поступающих от антенн с перпендикулярными плоскостями поляризации. В результате при малых напряжениях электромагнитного поля на входе демодулятора удается получить на выходе лучшее, чем в обычном приемнике, отношение сигнала к шуму, что и позволяет уверенно принимать со спутников сигналы, не применяя следящие антенны.

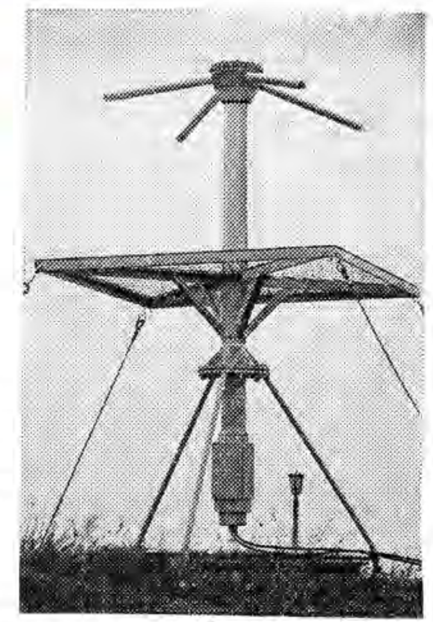
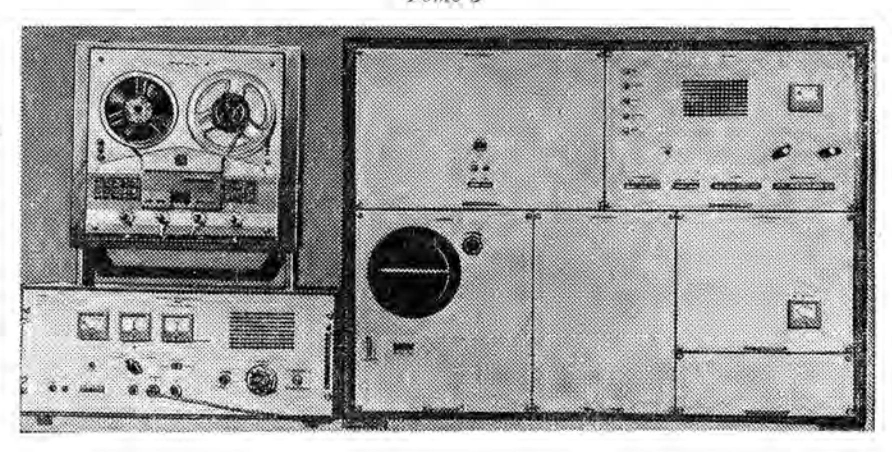


Фото 2

Фото 3



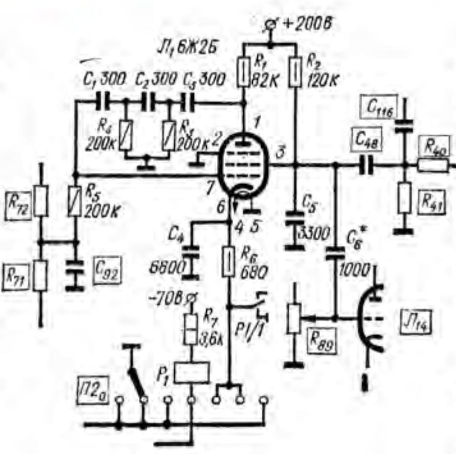
РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

ТОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР

В «Радио», 1972, № 6, была помещена подборка «Модернизация трансивера UW3DI». Ниже мы публикуем еще одну заметку, посвященную той же теме.

Для того, чтобы использовать систему голосового управления при работе телеграфом, а также для осуществления самоконтроля мной применяется тональный генератор (см. рисунок).

Генератор собран на лампе $Л_1$ 6Ж2Б, малые размеры которой позволяют смонтировать все устройство на небольшой плате и разместить его в подвале трансивера (под трансформатором $Тр_2$). Манипуляция тонального генератора производится одновременно с манипуляцией трансивера. В режимах «*SSB*» и «*Настройка*» тональный генератор выключается. Конденсатор C_6 подбирается, его емкость может лежать в пределах от 56 до 6800 *пф*. Реле P_1 — РЭС-15 (РС4.591.001).



Предлагаемое устройство не требует настройки и в несколько раз повышает оперативность.

Б. ЧИГРИН (UW6CF)

г. Краснодар

ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА АВОМЕТРОМ ТЛ-4

Авометр ТЛ-4 (ТТ-3, ТТ-4) можно приспособить для измерения переменного тока путем присоединения к его входным зажимам шунтов сопротивлением в 1, 10 или 100 *ом*. Тогда числовое показание авометра по шкале переменного напряжения будет соответствовать величине переменного тока в амперах, в десятых или сотых долях ампера.

Верхние пределы измерений по переменному напряжению, на которые следует включать авометр, и соответственно измеряемые верхние пределы переменных токов следующие:

при шунте 1 *ом* — 10 *в* (10 *а*), 3 *в* (3 *а*), 1 *в* (1 *а*);

при шунте 10 *ом* — 3 *в* (0,3 *а*), 1 *в* (0,1 *а*);

при шунте 100 *ом* — 1 *в* (0,01 *а*).

Во избежание повреждения, авометр подключают к шунту, а шунт включают в цепь измеряемого переменного тока.

В. ЗАХАРЖЕВСКИЙ

г. Немиров Винницкой области

ОБМЕН ОПЫТОМ

ТРАНЗИСТОРНЫЙ МОНИТОР

Контроль за работой своего передатчика в телеграфном режиме весьма облегчается применением несложного монитора, содержащего всего три транзистора (рис. 1).

Работает устройство следующим образом. Небольшая доля излучаемой передатчиком энергии наводится в антенне монитора (отрезке изолированного провода длиной 100—150 *мм*) и подводится к контуру, составленному из катушки индуктивности L_1 и емкости монтажа. Контур настраивают на частоту передатчика подбором числа витков в катушке.

Напряжение ВЧ с катушки L_1 подается на диод $Д_1$ типа Д9, работающий детектором. Переменный резистор R_8 является нагрузкой детектора и одновременно регулятором усиления. Чем выше (по схеме) установлен движок потенциометра R_8, тем больше отрицательное напряжение смещения на базе транзистора T_3 получаемое за счет постоянной составляющей продетектированного сигнала, выделяющейся на резисторе R_8.

Транзистор T_3 играет в данном устройстве роль переменного резистора, сопротивление которого меняется в зависимости от величины отрицательного смещения, поступающего на его базу. Так как напряжение на базе меняется скачкообразно (что имеет место при приеме телеграфных сигналов), то и сопротивление перехода коллектор-эмиттер также меняется скачкообразно. Когда ключ передатчика не нажат и входной сигнал отсутствует, сопротивление транзистора T_3 велико. При появлении сигнала сопротивление транзистора резко падает, и к источнику питания (батарея $Б_1$ типа 3336Л) оказывается подключенным обычный звуковой генератор на транзисторе T_1 типа МП40. Его частота около 1000 *гц*. Колебания звуковой частоты генератора, усиленные однокаскадным усилителем НЧ на транзисторе T_2, поступают к громкоговорителю $Гр_1$ типа ДЭМ-4М. Этот громкоговоритель выбран потому, что имеет относительно высокое сопротивление и может быть включен в коллекторную цепь выходного транзистора T_2 непосредственно.

Монтаж монитора (рис. 2) выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса размерами 105×55 *мм*. Монитор заключен в футляр, спаянный из жести. Одновременно он играет роль экрана.

Рис. 1

Рис. 2

Катушка L_1 намотана на каркасе, склеенном из нескольких слоев плотной бумаги. Диаметр каркаса 12 *мм*, провод ПЭЛ 0,41, число витков — 16, намотка виток к витку.

Кроме прямого назначения, монитор может использоваться и в качестве генератора для тренировки по приему на слух. Для этого достаточно подключить выводы телеграфного ключа к коллектору и эмиттеру транзистора T_3.

В. ИВАНОВ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ

В. РИНСКИЙ

Различные импульсные устройства широко применяются в телевидении, радиолокации, вычислительной технике, автоматике, телемеханике и других отраслях радиоэлектроники. Для ознакомления с явлениями, происходящими в импульсных устройствах, можно использовать приборы, имеющие собственные индикаторы их электрических состояний.

В описываемых здесь учебно-демонстрационных приборах в качестве генераторов и индикаторов используются электронносветовые индикаторы типа 6Е1П, что позволяет визуально наблюдать за происходящими электрическими явлениями.

Симметричный мультивибратор (рис. 1) представляет собой двухкаскадный усилитель напряжения, в котором выход второго каскада (анод лампы $Л_2$) через конденсатор C_2 соединен со входом (с сеткой лампы $Л_1$) первого каскада. В результате устройство оказывается охваченным положительной обратной связью и превращается в генератор электрических колебаний прямоугольной формы.

Мультивибратор может находиться в одном из двух состояний. В первом состоянии лампа $Л_1$ открыта, потенциал ее анода и соединенного с ним экрана мал — экран не светится. Лампа $Л_2$ в это время закрыта, потенциал ее анода и соединенного с ним экрана высок — экран лампы светится. Во втором состоянии, наоборот, лампа $Л_1$ закрыта, а лампа $Л_2$ открыта; в этом случае светится экран лампы $Л_1$.

Продолжительность первого состояния мультивибратора определяется временем разряда конденсатора C_1 через резистор R_4 и возрастает с увеличением произведения C_1R_4. Продолжительность второго состояния зависит от произведения C_2R_2.

Поскольку $C_1=C_2$ и $R_2=R_4$, мультивибратор обладает электрической симметрией и продолжительности обоих его состояний одинаковы. Таким образом, мультивибратор переходит из первого состояния во второе и обратно с периодом повторения, пропорциональным величине $C_1R_4+C_2R_2$. При указанных на рис. 1 данных деталей период составляет несколько секунд.

Состояние мультивибратора определяют по свечению экранов ламп $Л_1$ и $Л_2$. Кроме того, между зажимами *«Общий»* и *А* (или *Б*) можно подключить высокоомный вольтметр и сопоставлять его показания со свечением экранов ламп.

Симметричный мультивибратор является устройством с двумя неустойчивыми состояниями. Генерируемое им напряжение может быть снято с зажимов *«Общий»* и *А* (или *Б*) и использовано для управления другими импульсными устройствами.

Симметричные мультивибраторы применяются в генераторах импульсов, генераторах колебаний звуковой и ультразвуковой частот, в делителях частоты, в некоторых электромузыкальных инструментах.

Несимметричный мультивибратор, схема которого показана на рис. 2, содержит одну лампу 6Е1П. В первом усилительном каскаде работает триодная, а втором — индикаторная части лампы. Связь между ними гальваническая: управляющий электрод индикаторной части соединен (внутри лампы) непосредственно с анодом триодной части.

Цепь положительной обратной связи образована конденсатором C_2 и резистором R_3. В первом состоянии триодная часть лампы закрыта, потенциал анода и управляющего электрода высок — на экране наблюдается широкий светящийся сектор. Во втором состоянии триодная часть лампы открыта, потенциал анода и управляющего электрода мал — светящийся сектор сужается. Продолжительность первого состояния определяется временем разряда конденсатора C_2 через резистор R_3, второго состояния — временем заряда конденсатора C_2 через резистор R_2. Поскольку $R_2 \ll R_3$, второе состояние кратковременно, и период повторения колебаний практически пропорционален произведению C_2R_3.

Электрическая асимметрия такого мультивибратора влечет за собой неодинаковую продолжительность состояний. Она проявляется в кратковременности сужения светящегося сектора на экране лампы.

Несимметричные мультивибраторы часто применяют в генераторах разверток телевизоров и осциллографов, в задающих генераторах электромузыкальных инструментов и других устройствах.

Блокинг-генератор (рис. 3) является генератором кратковременных импульсов. При разряде конденсато-

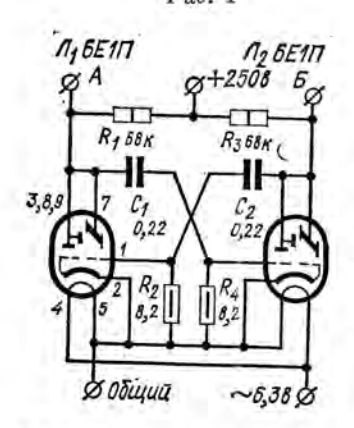


Рис. 1

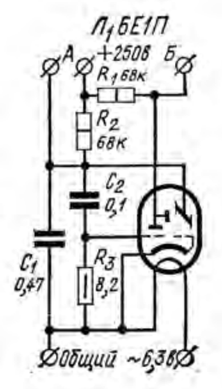


Рис. 2

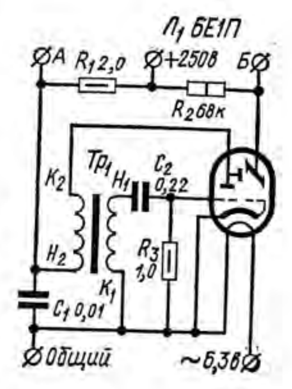


Рис. 3

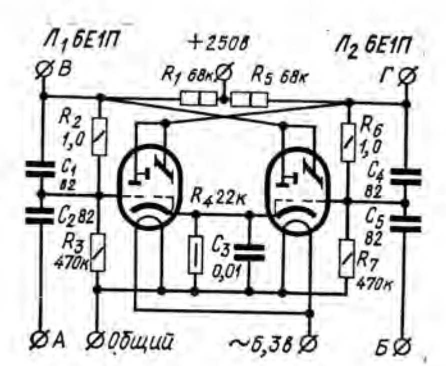


Рис. 4

ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА

ра C_1 через левую (по схеме) обмотку трансформатора и триодную часть лампы, в ее анодной цепи возникает импульс тока. Одновременно в правой (по схеме) обмотке трансформатора индуцируется напряжение, заряжающее конденсатор C_2 через промежуток сетка-катод триодной части лампы. Большое отрицательное напряжение на правой (по схеме) обкладке конденсатора C_2 закрывает лампу, и ее анодный ток прекращается. Далее происходит медленный разряд конденсатора C_2 через резистор R_3 и одновременно — заряд конденсатора C_1 через резистор R_1. Затем лампа открывается и описанные процессы повторяются.

Период повторения импульсов, генерируемых прибором, имеет величину порядка секунды.

Сужение и последующее расширение светящегося сектора на экране лампы происходит очень быстро, что свидетельствует о весьма кратковременном открывании лампы блокинг-генератора. Таким образом, длительность импульсов анодного тока мала, а период их повторения велик, прибор, следовательно, генерирует импульсы большой скважности. Благодаря этому свойству блокинг-генераторы находят применение в генераторах разверток телевизионных и осциллографических устройств, модуляторах радиолокационных станций, в электронных системах зажигания двигателей внутреннего сгорания и др.

Трансформатор $Тр_1$, используемый в блокинг-генераторе типа БТК-П (от унифицированных телевизоров УНТ 47/59). Обмотка с меньшим сопротивлением (определяют с помощью авометра) включена в цепь сетки лампы. Обмотка с большим сопротивлением включена в анодную цепь. Можно использовать самодельный трансформатор: сердечник сечением 1—1,5 *см*², сеточная обмотка ($Н_1 — К_1$) содержит 1000 витков провода ПЭВ-1 (или ПЭЛ) 0,08—0,1, анодная ($Н_2 — К_2$) — 1500 витков такого же провода, между обмотками — слой лакоткани.

Симметричный статический триггер (рис. 4) является импульсным устройством с двумя устойчивыми состояниями, которые могут изменяться только управляющими импульсами, поступающими на входные зажимы *А* и *Б*. Управляющие импульсы могут быть получены, например, от описанных выше мультивибраторов или блокинг-генератора.

Устойчивость состояний триггера обеспечивается резистивно-емкостными связями его каскадов. Если, например, лампа $Л_1$ закрыта, то потенциал ее анода и соединенного с ним экрана высок — экран лампы светится. В это время лампа $Л_2$ открыта, так как на ее сетку с делителя R_6R_7 подается положительное напряжение. При этом потенциал ее анода и экрана мал, и экран не светится. С анода лампы $Л_2$ через делитель R_2R_3 на сетку лампы $Л_1$ поступает напряжение, которое меньше напряжения на ее катоде, создаваемого на нем током открытой лампы $Л_2$, протекающим через резистор R_4. Поэтому лампа $Л_1$ остается закрытой, а лампа $Л_2$ — открытой. Такое устойчивое состояние триггера будет до тех пор, пока на зажим *А* не будет подан положительный импульс или на зажим *Б* — отрицательный. С появлением управляющего импульса триггер переключается в другое устойчивое состояние: лампа $Л_1$ открывается, а лампа $Л_2$ — закрывается.

За состояниями триггера наблюдают по свечению экранов ламп. Для установки триггера в одно из состояний, достаточно кратковременно соединить зажимы *В* (или *Г*) и *«Общий»*.

Статические триггеры применяют в вычислительной технике для запоминания чисел, представленных последовательностями импульсов, а также для выполнения арифметических операций. Для демонстрации сложения чисел в двоичной системе счисления можно использовать устройство из нескольких триггеров, собранных по схеме на рис. 4, соединив выходные зажимы *В* (или *Г*) предыдущих триггеров с входными зажимами *А* и *Б* последующих триггеров.

Статические триггеры используют также для деления частоты повторения импульсов, в блоках цветности цветных телевизоров, в автоматике и телемеханике.

Запоминающий элемент (рис. 5) работает на одной лампе 6Е1П. Состояния такого устройства изменяются при поочередном поступлении управляющих напряжений на входные зажимы *А* и *Б*. Чтобы изменить его состояние, достаточно кратковременно коснуться зажима *А* (или *Б*). Это приведет к изменению потенциала управляющего электрода лампы и расширению (или сужению) светящегося сектора экрана.

Электрические состояния прибора сохраняются благодаря устойчивому распределению потенциалов между электродами лампы. Их можно регистрировать с помощью высокоомного вольтметра, подключив его к зажимам *«Общий»* и *В* (или *Г*).

Запоминающий элемент может быть применен для фиксирования кратковременных процессов, например, импульсов, представляющих числа или команды в демонстрационных моделях вычислительных устройств.

Динамический триггер (рис. 6) в одном из состояний самовозбуждается и непрерывно генерирует электрические колебания, а в другом — не генерирует. Различие между ним и блокинг-генератором заключается в емкости *С* и сопротивлении *R*, показанных на рис. 6 штриховыми линиями. В динамическом триггере емкость *С* существует между последним слоем первичной и первым слоем вторичной обмоток трансформатора $Тр_1$, а *R* — это сопротивление, существующее между экраном индикатора и расположенным в его электрическом поле управляющим электродом лампы 6Е1П.

Трансформатор $Тр_1$ динамического триггера такой же, как в блокинг-генераторе. Данные остальных деталей триггера подобраны так, что генерация колебаний начинается только после поступления управляющего напряжения на входной зажим *А*. Для этого достаточно кратковременно коснуться этого зажима, что приведет к возрастанию потенциала анода триодной части лампы и появлению колебаний, которые регистрируются индикаторной частью лампы в виде периодических сужений и расширений светящегося сектора на ее экране. Прекращение колеба-

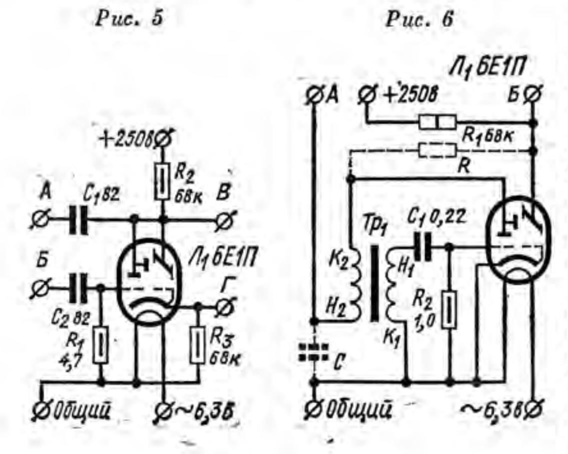


Рис. 5 *Рис. 6*

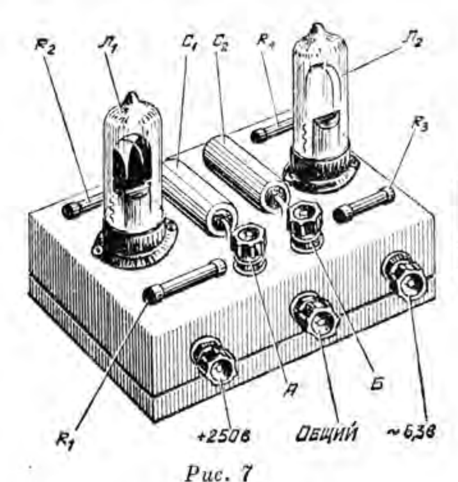


Рис. 7

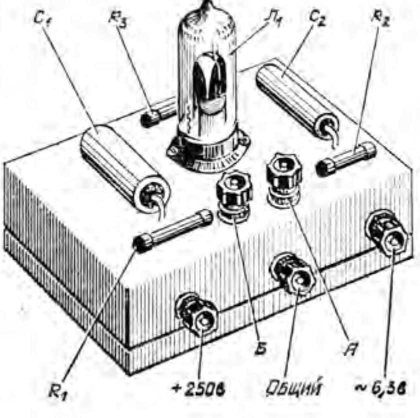


Рис. 8

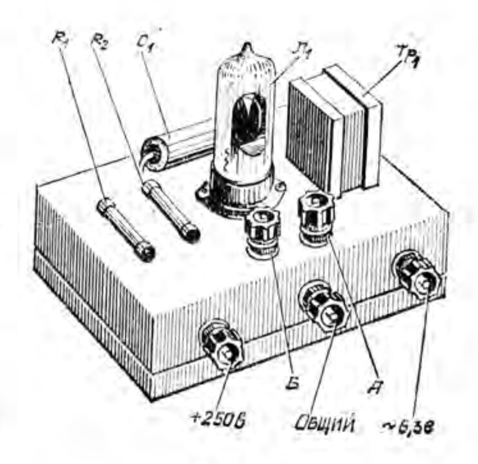


Рис. 9

ний и переход динамического триггера в другое состояние происходит после кратковременного соединения зажимов *А* и *«Общий»*.

Динамические триггеры применяют главным образом в некоторых узлах электронных вычислительных машин, в частности — в устройствах оперативной памяти с линиями задержки.

Конструкции демонстрационных импульсных устройств могут быть любыми, например, в виде макетов на гетинаксовых платах. В качестве монтажных панелей и футляров можно использовать имеющиеся в продаже коробки из ударопрочного полистирола.

На рис. 7, 8 и 9 показаны симметричный мультивибратор, несимметричный мультивибратор и динамический триггер, смонтированные по схемам на рис. 1, 2 и 6 соответственно. Монтаж выполнен на коробках из полистирола, причем все детали расположены снаружи, а соединения между ними сделаны внутри коробок. В конструкциях использованы резисторы типа ВС (можно МЛТ), конденсаторы типа МБМ (можно КБГ-М, КБГ-И) на рабочее напряжение не менее 250 *в*.

Источником питания демонстрационных приборов может служить любой выпрямитель, обеспечивающий анодное напряжение 200—250 *в* при токе до 20 *ма* и накальное напряжение 6,3 *в* при токе до 0,6 *а*.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В «РУБИНЕ-401»

В цветном телевизоре «Рубин-401» отсутствует дистанционное управление яркостью и громкостью, которое предусмотрено в ряде черно-белых телевизоров. Такое управление можно ввести и в «Рубин-401», сделав в телевизоре незначительные переделки и изготовив самодельный пульт (применять пульт промышленного изготовления, предназначенный для черно-белых телевизоров, нельзя ввиду особенностей схемы «Рубина-401»).

Самодельный пульт представляет собой металлическую коробку размерами 65×40×25 *мм*, в которой размещены переменные резисторы R_1 (группы «*А*») и R_2 (группы «*В*»). Первый предназначен для дистанционной регулировки яркости, а второй — громкости. Концы проводников, соединяющих пульт с телевизором, припаивают к выводам штырьков унифицированного пятиконтактного штепсельного разъема СШ-5 так, как показано на рис. 1. Металлический корпус этого разъема используется в качестве шестого контакта. Переменный резистор R_2 соединяют с разъемом двужильным экранированным кабелем. Экранирующая оплетка этого кабеля должна быть изолирована от корпусов пульта и резистора R_2.

Для присоединения штепсельного разъема пульта к телевизору используют пятигнездный унифицированный разъем $7Гн_2$, выведенный на заднюю сторону телевизора и предназначенный для включения магнитофона (как правило, этот разъем по прямому назначению не применяют). Чтобы можно было включать пульт в разъем $7Гн_2$, необходимо в телевизоре отпаять провода, соединяющие этот разъем, *6*, *7* и *8* гнезда ламповой панели $7Ш_{8б}$ и выводы *5*, *8*, *10* печатной платы *2*, укрепить рядом с разъемом $7Гн_2$ реле с двумя группами переключающих контактов (например, РЭС-6, паспорт РФО.452.100) и, руководствуясь рис. 2, сделать соответствующие соединения. После окончания переделки достаточно вставить разъем пульта в разъем $7Гн_2$, как реле P_1 сработает и своими контактами P_1^1 и P_1^2 подключит к телевизору переменные резисторы R_1 и R_2, находящиеся в пульте. Когда разъем пульта не включен в $7Гн_2$, реле P_1 находится в исходном состоянии. Тогда его контакты соединены с регуляторами, смонтированными в телевизоре, и управление громкостью и яркостью возможно только ручками на передней панели телевизора.

Сопротивление резистора R_3 не указано, так как оно может быть самым различным в зависимости от примененного реле. Этот резистор подбирают таким, чтобы при подключении к $7Гн_2$ разъема пульта реле P_1 надежно срабатывало. На время налаживания постоянный резистор R_3 лучше заменить переменным.

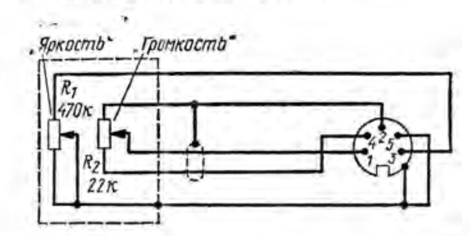


Рис. 1

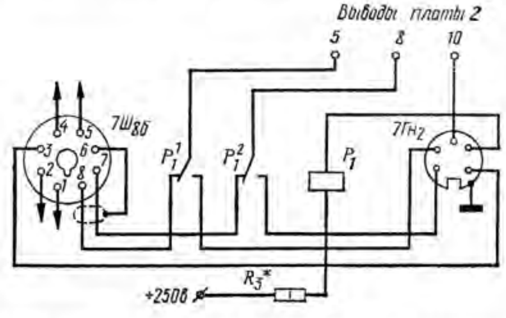


Рис. 2

Дистанционное управление по описанному способу можно сделать как в «Рубине-401», так и в «Рубине-401-1». Обозначения на рис. 2 сделаны в соответствии со схемами, опубликованными в «Радио», 1970, № 5, стр. 32 и «Радио», 1970, № 9, стр. 26.

А. АКСЕНЕНКО.
г. Днепропетровск

РЕГУЛИРОВКА ЦВЕТНОГО ТОНА В ТЕЛЕВИЗОРАХ

В современных приемниках «Рубин-401-1» с частотной модуляцией цветовых поднесущих частот регулировка цветового тона осуществляется изменением соотношения яркостей свечения синего и красного люминофоров трехлучевого кинескопа путем взаимно противоположного смещения рабочих точек соответствующих электронных пушек. Переменный резистор, при помощи которого осуществляется эта регулировка, выведен под шлиц. Однако при таком методе неизбежно нарушается баланс «белого», и появляется окрашивание заведомо белых деталей изображения (бумага, детали одежды и т. п.). Другим неприятным следствием такой регулировки является остаточное окрашивание экрана при переходе с цветной передачи на черно-белую, что вынуждает телезрителя возвращать каждый раз регулятор цветового тона в нейтральное положение.

Для устранения этих недостатков нужно регулировать цветовой тон путем изменения соотношения цветоразностных сигналов, чтобы регулировка не сказывалась на передаче таких деталей изображения, «цветность» которых соответствует нулевой девиации частоты поднесущих сигналов R—Y и B—Y (нуль дискриминаторов). Кроме того, для практического осуществления важно, чтобы такая регулировка происходила по цепям, в которых отсутствует видеосигнал.

Предлагаемое изменение регулировки цветового тона можно выполнить в телевизоре «Рубин-401-1» так, как показано на рис. 1, *б* и 2, *б*. Рисунки 1, *а* и 2, *а* изображают соответствующие участки схемы до переделки.

После переделки регулировка цветового тона будет заключаться во взаимно противоположном изменении уровней ограничения поднесущих R—Y и B—Y и, следовательно, размахов цветоразностных сигналов на выходе соответствующих дискриминаторов. Изменение соотношения сигналов R—Y и B—Y через матрицу влияет также на сигнал G—Y. Таким образом, в регулировке цветового тона участвуют все три электронных луча, что по сравнению с существующим устройством сокращает пределы необходимости воздействия на модуляторы электронных пушек для получения желаемого цветового тона.

Благодаря этому сравнительно небольшие изменения уровней ограничения цветоразностных сигналов, никак не влияющие на полное подавление паразитной амплитудной модуляции, оказываются достаточными для эффективной регулировки цветового тона, не изменяющей баланса «белого».

М. ЦИКЛИС, И. ФОМИН

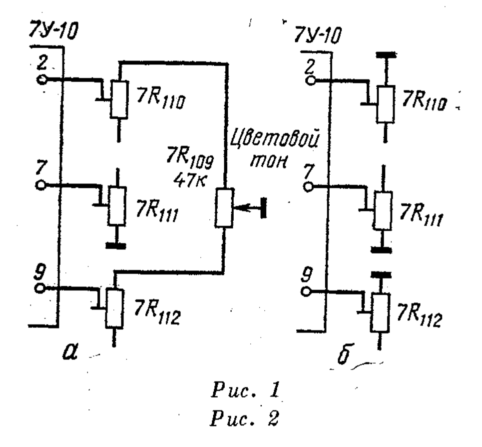
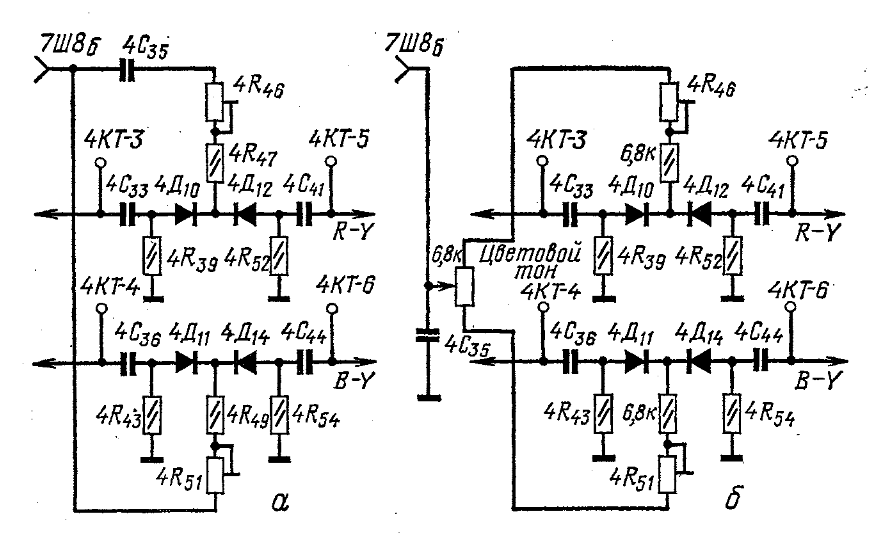


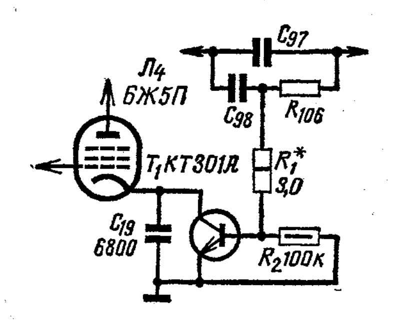
Рис. 1

Рис. 2



УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕЛЕВИЗОРОВ СТАРЫХ ВЫПУСКОВ

Известно, что при включении телевизора в сеть появлению изображения иногда предшествует неприятный звук в громкоговорителях. Причиной этого является перегрузка тракта УПЧ сильным сигналом, так как система АРУ начинает работать только после прогрева ламп блока строчной развертки. Современные телевизоры снабжены специальным устройством, устраняющим этот недостаток (см. «Радио», 1966, № 3 и 1968, № 5). Подобным устройством можно дополнить также и телевизоры более ранних выпусков.



На рисунке приведен один из вариантов подобного устройства, введенного в катодную цепь выходного каскада УПЧ телерадиолы «Беларусь-5» («Радио», 1960, № 1). В телевизор добавлено три элемента: транзистор T_1 и два резистора R_1 и R_2. Резистор R_{19} катодного смещения лампы $Л_4$ необходимо удалить.

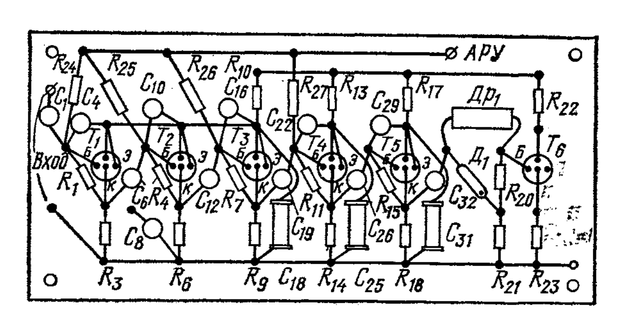
При включении телевизора транзистор T_1 закрыт, при этом на катоде лампы $Л_4$ поддерживается напряжение около 8 *в*, лампа оказывается практически закрытой, и сигнал не проходит ни на кинескоп, ни в канал звука. Как только начнет работать строчная развертка, на конденсаторе C_{97} вольтодобавки появляется напряжение, открывающее транзистор T_1 и лампу $Л_4$ и появляются одновременно изображение и звук. Резистор R_1 необходимо подобрать таким, чтобы напряжение на катоде лампы $Л_4$ в работающем телевизоре не изменилось.

Устройство обеспечивает задержку появления звука в громкоговорителях примерно на 50 *сек* с момента включения телевизора.

Ю. ГУСЕВ

УСИЛИТЕЛЬ ПЧ ИЗОБРАЖЕНИЯ БЕЗ КАТУШЕК ИНДУКТИВНОСТИ

К. ГЛУШКО



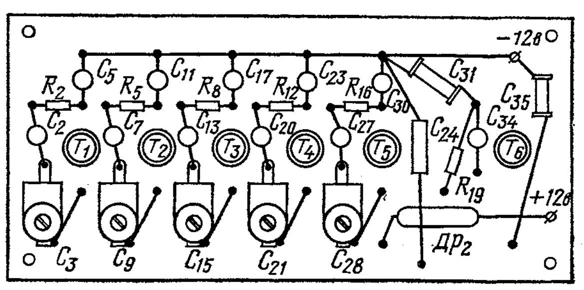


Рис. 2

Используя реактивные транзисторы, то есть такие, которые одновременно с усилением подводимого сигнала выполняют функции индуктивности контура, автору удалось построить пятикаскадный усилитель сигналов изображения без катушек индуктивности. Этот усилитель особенно подходит для переносных телевизоров. Параметры его следующие: полоса пропускания по уровню 0,7—5,2 *Мгц*; коэффициент усиления — 500; выходное напряжение — 1 *в*; потребляемая мощность — 0,3 *вт*.

Принципиальная схема усилителя изображена на рис. 1, где усилитель показан вместе с видеодетектором (диод $Д_1$) и первым каскадом видеоусилителя (транзистор T_6). Фазовращающие цепи, придающие сопротивлению транзисторов индуктивный характер, состоят из резисторов R_2, R_5, R_8, R_{12}, R_{16} и конденсаторов C_3—C_4, C_9—C_{10}, C_{15}—C_{16}, C_{21}—C_{22}, C_{28}—C_{29}. Колебательные контуры каскадов образуются эквивалентными индуктивностями транзисторов T_1—T_5 и емкостями конденсаторов C_5, C_{11}, C_{17}, C_{23}, C_{30}. Изменять резонансные частоты этих контуров можно, вращая роторы подстроечных конденсаторов C_3, C_9, C_{15}, C_{21}, C_{27}.

Устройство собрано на плате из гетинакса толщиной 2 *мм* и размерами 150×70 *мм*. Монтаж — навесной, двусторонний, с использованием опорных точек, выполненных из отрезков медной проволоки толщиной 1—1,5 *мм*, запрессованных в отверстия, сделанные в плате. Соединительными проводниками служат выводы деталей. Сопротивления примененных резисторов и емкости конденсаторов должны иметь допуск не хуже, чем ±10%. Монтажная схема устройства приведена на рис. 2.

Окончив монтаж, проверяют режимы транзисторов. Они не должны отличаться от указанных на принципиальной схеме более, чем на 20%. Затем ко входу усилителя и к нагрузочному резистору R_{20} видеодетектора подключают прибор Х1-7 или аналогичный и, вращая роторы упомянутых выше подстроечных конденсаторов, настраивают усилитель так, чтобы его частотная характеристика, видимая на экране электроннолучевой трубки Х1-7, соответствовала рис. 3.

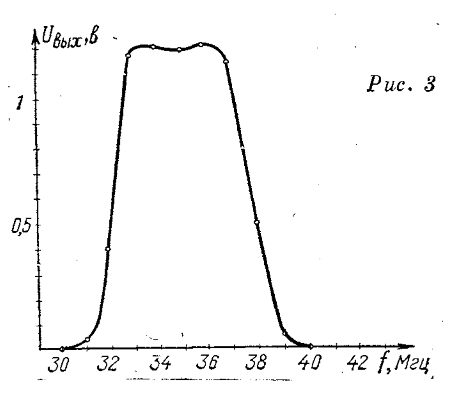


Рис. 3

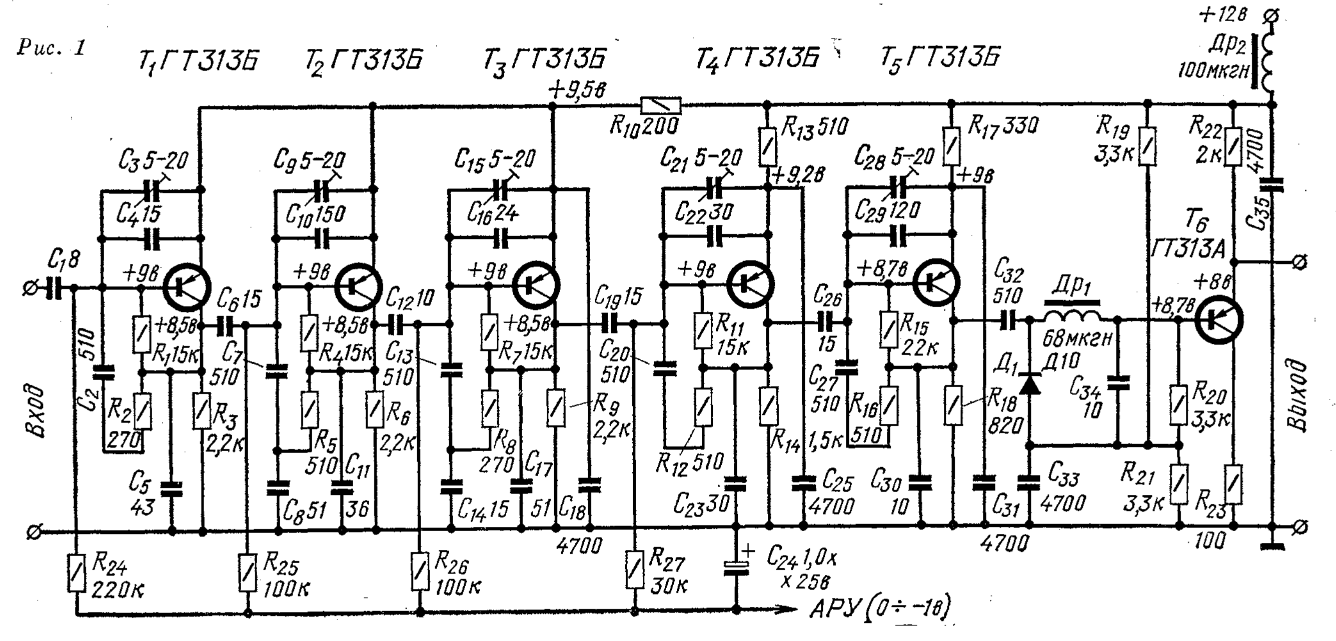


Рис. 1

МАГНИТОФОНЫ ГОД 1972

Л. ЦЫГАНОВА

Ушло в прошлое то время, когда покупка магнитофона превращалась зачастую в трудно разрешимую проблему. Сейчас наша промышленность выпускает более двух с половиной десятков различных моделей магнитофонов и магнитофонных приставок. Здесь и стационарные аппараты, предназначенные для высококачественной записи и воспроизведения магнитных фонограмм в домашних условиях, и удобные переносные магнитофоны, незаменимые в загородных прогулках, на даче, в отпуске.

Все выпускаемые нашей промышленностью магнитофоны делятся на четыре класса: первый, второй, третий и четвертый. Магнитофоны разных классов отличаются друг от друга числом скоростей движения магнитной ленты, коэффициентом детонации, чувствительностью, рабочим диапазоном частот, коэффициентом нелинейных искажений, относительным уровнем помех, номинальной выходной мощностью, числом дорожек, наличием дополнительных функций и вспомогательных устройств.

Отсюда вытекают важные потребительские параметры магнитофонов: качество записи, качество воспроизведения, длительность непрерывной записи, скорость перемотки ленты, а также наличие таких эксплуатационных удобств, как счетчик ленты, автостоп, дистанционное управление, переключатель источников сигналов, возможность наложения новой записи на уже имеющуюся и другие.

Наилучшими параметрами с этих позиций обладают магнитофоны I класса. Однако серийный выпуск таких аппаратов промышленность еще не освоила. В настоящее время заканчивается разработка первого отечественного магнитофона I класса «Кристалл-101-стерео».

В 1972 году будут выпускаться новые модели II класса: «Аврора-стерео», «Юпитер-201-стерео», «Маяк-201», «Комета-209», «Астра-5» (опытные образцы).

О преимуществах стереофонического звуковоспроизведения сейчас не нужно много говорить. Они ясны каждому, поэтому весьма отраден тот факт, что наши заводы после длительного перерыва вновь приступили к серийному выпуску стереофонических магнитофонов, «Аврора-стерео» и «Юпитер-201-стерео», причем один из них — «Юпитер-201-стерео» — унифицирован (см. 4-ю страницу обложки). Оба магнитофона работают на выносные акустические системы, позволяющие получить высокое качество звучания воспроизводимых фонограмм. В них предусмотрен контроль метража магнитной ленты, визуальный контроль уровня записи по каждому каналу, возможность регулировки уровня записи и громкости раздельно по каждому стереоканалу, возможность раздельной регулировки тембра по низшим и высшим звуковым частотам. В магнитофоне «Аврора-стерео» имеется, кроме того, автостоп, устройство для очистки ленты от пыли, переключатель программ, устройство дистанционного пуска и остановки лентопротяжного механизма, а также кнопка «трюк», позволяющая наложить новую запись на уже имеющуюся.

Кроме магнитофона «Юпитер-201-стерео» выпускается еще одна унифицированная модель — четырехдорожечный монофонический магнитофон «Маяк-201». В нем унифицированы лентопротяжный механизм, магнитные головки и другие узлы и детали. Новый магнитофон может работать на выносную акустическую систему, позволяющую значительно улучшить качество звучания воспроизводимых на нем фонограмм.

На четырехдорожечную запись рассчитан и магнитофон «Комета-209», появления которого так долго ждали многие любители магнитной записи. «Комета-209» имеет ряд эксплуатационных удобств, отсутствующих в других аппаратах. Он снабжен пультом дистанционного управления, при помощи которого производится пуск и остановка магнитофона в режиме записи и воспроизведения, может работать как диктофон, для чего на его передней панели имеется кнопка «медленный возврат», при нажатии которой магнитная лента перемещается назад. С помощью нового магнитофона можно также производить синхронную запись звука совместно с кинокамерой. Для этой цели в аппарате предусмотрено специальное гнездо «синхронизация».

Последняя новая модель II класса «Астра-5» разработана на базе выпускавшегося ранее магнитофона «Астра-4». В отличие от старой модели, выполненной полностью на лампах, в новом магнитофоне используются 11 транзисторов, столько же полупроводниковых диодов и всего три радиолампы. Это позволило вдвое снизить потребляемую им от сети мощность. Применение печатного монтажа и более рациональное размещение элементов способствовало снижению веса нового аппарата до 10,5 *кг*, что на 2 *кг* меньше, чем вес «Астры-4». Улучшились акустические параметры магнитофона благодаря использованию двух фронтальных громкоговорителей 1ГД-36. В «Астре-5» имеется трехдекадный счетчик метража ленты и предусмотрена возможность наложения новой записи на уже имеющуюся.

Кроме новых моделей будут выпускаться и такие испытанные временем аппараты как «Днепр-14М», «Комета МГ-201М», «Вильма-М1», «Яуза-6». С их параметрами читатели уже могли познакомиться в статье «Бытовые магнитофоны» («Радио», 1969, № 10, стр. 27—28).

Более многочислен III класс магнитофонов. В основном это односкоростные транзисторные монофонические аппараты. Исключение составляет «Вильма-стерео». Это первый разработанный у нас в стране стереофонический стационарный кассетный магнитофон с сетевым питанием. В нем используется кассета С-60 с продолжительностью звучания 60 *мин*. Она вставляется в магнитофон и извлекается из него автоматически при нажатии соответствующей клавиши.

В последнее время появилось еще пять типов кассетных магнитофонов. Это «Спутник» — самый малогабаритный кассетный магнитофон, разработанный на базе выпускавшегося ранее магнитофона «Десна», «Электроника-301», «Воронеж-401», «Воронеж-402», и «Весна-306» (см. 4-ю страницу обложки).

Кассетные магнитофоны имеют ряд преимуществ перед катушечными. Благодаря применению кассет уменьшаются габариты аппаратов, отпадает необходимость заправки магнитной ленты и снижаются меха-

Параметры / Магнитофон	Скорость движения ленты, см/сек	Тип ленты	Время звучания, мин	Коэффициент детонации, %	Коэффициент нелинейных искажений, %	Рабочий диапазон частот, гц	Номинальная выходная мощность, вт	Потребляемая мощность, вт	Габариты, мм	Вес, кг	Тип громкоговорителя	Тип электродвигателя
«Аврора-стерео»	4,76 9,53 19,05	10	4×120 4×60 4×30	±0,4 ±0,3 ±0,2	4	63—6300 63—12500 40—16000	2×2	35	336×378×130 325×378×100 *	10,5 8,5 *	Н16323/10×2 0,5ГД-30×2 *** 2ГД-22×2	БДС-1-12-3/1,5
«Юпитер-201-стерео»	4,76 9,53 19,05	10	4×180 4×90 4×45	±0,4 ±0,3 ±0,2	4	63—6300 63—12500 40—16000	4×2 2×2	90	400×420×185 420×400×135 *	15 4,5 *	10ГД-30 3ГД-31	КД6-4
«Маяк-201»	4,76 9,53 19,05	10	4×180 4×90 4×45	±0,4 ±0,3 ±0,2	4	63—6300 63—12500 40—16000	2	60	430×325×165	11,5	2ГД-22×2	КД6-4
«Астра-5»	4,76 9,53	6; 10	2×120 2×180 2×60 2×90	±0,4 ±0,3	4	63—6300 40—12500	2	60	420×340×165	12	1ГД-36×3	КД-3,5А
«Комета-209»	4,76 9,53 19,05	10	4×180 4×65 4×33	±0,4 ±0,3 ±0,2	4	63—6300 63—10000 40—14000	2	75	400×355×165	12	2ГД-19М×2	ЭДГ-2П АКД4-2
«Иней-302»	9,53	10	4×65	±0,3	5	63—12500	2	40	340×310×135	8	1ГД-40×2	КД6-4
«Снежеть-301»	9,53	6	2×45	±0,3	5	63—10000	1	75	388×310×167	10	1ГД-28×2	КД-3,5А
«Соната-III»	9,53	10	2×65	±0,3	5	63—10000	1	75	366×292×159	10	1ГД-28×2	КД-3,5А
«Юпитер-1201»	9,53	10	2×65	±0,3	5	63—12500	1,5	45	380×315×162	10	1ГД-18×2	КД-3,5А
«Орбита-303»	9,53	10	4×45	±0,3	5	63—10000	0,5	10 **	310×210×105	5	1ГД-28	ДКС-1Б
«Электрон-302»	9,53	10	4×25	±0,3	4	63—10000	0,5	10 **	243×290×100	4,7	1ГД-28	4ДКС-8
«Вильма-стерео»	4,76	РЕ-65	4×30	±0,4	4	63—8000	1×2	20	210×360×100 376×260×190 *	4 5 *	4ГД-8Е×2 1ГД-28×2	двигатель — трансформатор
«Спутник»	4,76	РЕ-65	2×30	±0,5	6	80—8000	0,25	6 **	122×222×65	1,8	0,5ГД-1	МД-0,35-2600-9
«Весна-306»	2,38 4,76	РЕ-65	2×60 2×30	±0,3	4	63—4000 63—10000	0,8	13 **	242×242×67	3,7	1ГД-40	БДС-0,2
«Воронеж-401», «Воронеж-402»	4,76	РЕ-65	2×30	±0,4	5	80—80000	0,5	4,5	255×182×65	2,5	0,5ГД-30	—
«Электроника-301»	4,76	РЕ-65	2×30	±0,3	4	63—10000	0,8	1,5	280×252×82	2,6	0,5ГД-30	—
«Нота-303»	9,53	6,10	2×30 2×45	±0,3	4	63—10000	—	50	340×273×140	9	—	ЭДГ-2П АКД4-2

* Габариты и вес выносной акустической системы.
** Продолжительность работы от одного комплекта батарей.
*** Контрольные громкоговорители.

нические нагрузки на нее. Все монофонические кассетные магнитофоны односкоростные, двухдорожечные. Только «Весна-306» имеет две скорости движения магнитной ленты. Унифицированный кассетный магнитофон «Воронеж» является первым отечественным магнитофоном с автоматической регулировкой уровня записи. Он выпускается в двух вариантах с обычным («Воронеж-401») и встроенным электретным микрофоном («Воронеж-402»), который создает дополнительные удобства при работе с аппаратом. Нет необходимости носить с собой микрофон, легко записывать лекции, вести репортаж с места событий. Наличие дистанционного управления делает этот магнитофон еще более удобным в эксплуатации. В ближайшее время появится еще один кассетный магнитофон «Томь-301». Это односкоростной двухдорожечный транзисторный аппарат, рассчитанный на запись и воспроизведение речевых и музыкальных программ.

Ряд монофонических магнитофонов III класса имеет четыре дорожки записи. К ним относятся такие аппараты, как «Иней-302», «Орбита-303» и «Электрон-302». «Иней-302» (рис. 1) — новая модель односкоростного транзисторного аппарата с раздельной регулировкой тембра по высшим и низшим звуковым частотам и раздельной регулировкой уровня записи и воспроизведения. «Орбита-303» и «Электрон-302» (рис. 2) разработаны на базе серийно выпускаемых моделей «Орбита-2» и «Электрон». Произведенная в них модернизация в основном свелась к использованию новых четырехдорожечных магнитных головок, позволивших в два раза увеличить длительность непрерывной записи в этих аппаратах.

В настоящее время заканчивается разработка нового унифицированного транзисторного магнитофона III класса «Юпитер-303» (см. 4-ю страницу обложки). Унифицированный лентопротяжный механизм этого двухскоростного четырехдорожечного аппарата обеспечивает высокую надежность и взаимозаменяемость деталей с механизмами магнитофонов «Маяк-201» и «Юпитер-201-стерео». Только три магни-

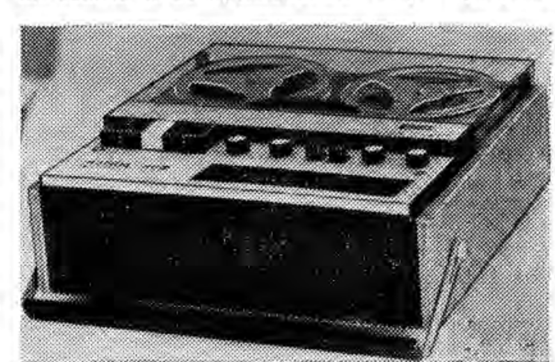


Рис. 1

Hi-Fi

ТЕХНИКА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ГРАМЗАПИСИ

ТОНАРМ

В. ДЮКОВ

Тонарм, который, казалось, играет второстепенную роль в проигрывающих устройствах, в последние годы существенно усовершенствован и превратился в сложное устройство, изготовляемое на уровне требований точной механики. Поводом этому послужило применение звукоснимающих головок с высокой гибкостью подвижной системы, работающих с малым приведенным весом. Тонарм должен нести головку таким образом, чтобы игла следовала по канавке пластинки, повторяя движения резца рекордера с минимальным воздействием на грампластинку. При разработке тонарма, отвечающего современному уровню стереофонии, необходимо учесть ряд факторов, даже случайных, например, возможную неправильность геометрической формы пластинки.

Тонарм состоит из четырех основных узлов: корпуса, механизма установки приведенного веса, устройства поворота корпуса относительно вертикальной и горизонтальной осей и системы фиксации головки. В работе тонарма значительную роль играют также дополнительные приспособления: устройство для компенсации скатывающей силы, микролифт и автостоп.

Выбор длины корпуса тонарма, его материала и массы зависят от допустимого значения горизонтального угла погрешности, собственной частоты резонанса и степени его проявления, а также и от качества пластинки.

При изготовлении оригинала пластинки резец рекордера движется вдоль ее радиуса, во время же воспроизведения звукосниматель описывает дугу, радиусом равным расстоянию от вертикальной оси вращения тонарма до острия иглы (рабочая длина). В результате ось звукоснимающей головки оказывается несколько повернутой в горизонтальной плоскости по отношению к положению рекордера на некотором участке зоны записи, что приводит к появлению горизонтального угла погрешности.

Известны проигрывающие устройства со строго радиальным перемещением головки или с компенсацией горизонтального угла погрешности. Подобные аппараты из-за конструктивной сложности не нашли широкого распространения. Появление угла погрешности (рис. 1 в тексте) приводит к сдвигу фаз сигналов от двух каналов, что в свою очередь вызывает ощущение смещения источников звука при воспроизведении.

Увеличение рабочей длины тонарма приводит к уменьшению угла погрешности. Расчет показывает, что угол погрешности до нескольких градусов приводит к столь ничтожной дефазировке (порядка микросекунд), что даже опытный слушатель не в состоянии уловить возникающие при этом искажения. Таким образом звукосниматель обычного типа может вполне обеспечить высококачественное воспроизведение стерео-

---

тофона III класса двухдорожечные «Юпитер-1201», «Соната-III» и «Снежеть». Наряду с новыми аппаратами в текущем году будут выпускаться и старые модели III класса: «Романтик-3», «Дайна», «Дельфин-2».

Из магнитофонов четвертого класса в 1972 году предполагается выпускать две, уже известные нашим читателям модели: «Комета-206» и «Лира-206», а также магнитофон «Воронеж», о котором мы уже рассказали в разделе, посвященном кассетным аппаратам.

Что касается магнитофонных приставок, то в этом году будет выпускаться только «Нота-303», разработанная на базе широко распространенной приставки «Нота-М». В сравнении со старой моделью «Нота-303» имеет более совершенное внешнее оформление, она удобнее в эксплуатации и обеспечивает более высокое качество записи и воспроизведения речевых и музыкальных программ.

Основные параметры выпускаемых в настоящее время магнитофонов приведены в таблице.

Нельзя не заметить, насколько значительно в последнее время возрос выпуск аппаратов бытовой магнитной записи. Полным ходом идет транзисторизация сетевой аппаратуры, появились первые унифицированные и стереофонические модели. На очереди разработка стереофонического магнитофона I класса, новых моделей кассетных магнитофонов и кассетных магнитофонных приставок для встраивания в радиоприемники с автономным питанием, создание новых унифицированных магнитофонов II и III класса на основе базовых лентопротяжных механизмов.

Большие задачи решаются и в области производства комплектующих узлов и деталей. Разрабатывается сверхтонкая магнитная лента толщиной 18—12 *мкм*, новые микрофоны, в том числе электретные, стрелочные индикаторы уровня записи, двигатели-трансформаторы для сетевых и кассетных магнитофонов, многоканальные магнитные головки, счетчики магнитной ленты для портативных магнитофонов, бесколлекторные электродвигатели постоянного тока, разъемы для подключения внешних акустических систем и внешних источников питания, пульты дистанционного управления, гальванические сухие элементы с повышенной энергоемкостью, выносные малогабаритные акустические системы.

Все это говорит о большой и напряженной работе конструкторов. И хотя сделать предстоит еще много, уже сейчас можно сказать, что в ближайшие годы на прилавках магазинов появятся магнитофоны, отвечающие самым взыскательным вкусам любителей магнитной записи.

Рис. 2

записи. При рабочей длине тонарма около 22—23 *см* угол погрешности бывает в среднем менее десяти угловых минут на 1 *см* радиального перемещения иглы, причем, меняя угол коррекции звукоснимателя (на рис. 1 он равен 25°), можно изменять положение головки в зоне записи, где угол погрешности равен нулю. Желательно сдвинуть точку с нулевой погрешностью ближе к центру диска, где эта погрешность в большей степени влияет на величину фазового сдвига из-за уменьшения линейной скорости вращения диска. Учитывая вышесказанное, можно добавить, что увлечение «сверхдлинными» тонармами (30 *см* и более) ничем не оправдано, особенно в любительских установках (за исключением автоматов).

Вопрос о роли массы и влияния жесткости тонарма тесно связан прежде всего с возможным механическим резонансом тонарма. Весь звукосниматель в целом не должен обладать явно выраженным резонансом, особенно в полосе воспроизводимых частот. При заметном резонансе возможен выброс иглы из канавки, перегрузка усилителя и искажение сигнала (как на частоте резонанса, так и на ее гармониках). Понижение резонансной частоты звукоснимателя не может достигаться простым увеличением его массы, поскольку последняя должна иметь оптимальную величину. Тонарм не должен быть настолько легким, чтобы ему передавались колебания (особенно низкочастотные), воспринимаемые подвижной системой головки от стенок канавки, но и не настолько массивным, чтобы периодически увеличивать давление иглы при проигрывании пластинок, имеющих некоторый эксцентриситет или вертикальную деформацию.

Этим объясняется то, что современные тонармы делают легкими, а их противовесы устанавливаются близко к осям вращения для уменьшения момента инерции системы. С целью подавления собственного резонанса тонарма в его конструкцию вводят демпфирующие элементы. Так, например, противовес часто фиксируют на корпусе тонарма через втулку из эластичного материала.

Установку определенного приведенного веса тонарма осуществляют обычно с помощью пружины (с устройством для регулировки натяжения) или при помощи противовеса. Последний способ дает лучшие результаты. В большинстве случаев тонармы имеют два противовеса: основной *3* и дополнительный *1* (рис. 3 на вкладке). В исходном состоянии дополнительный грузик *1*

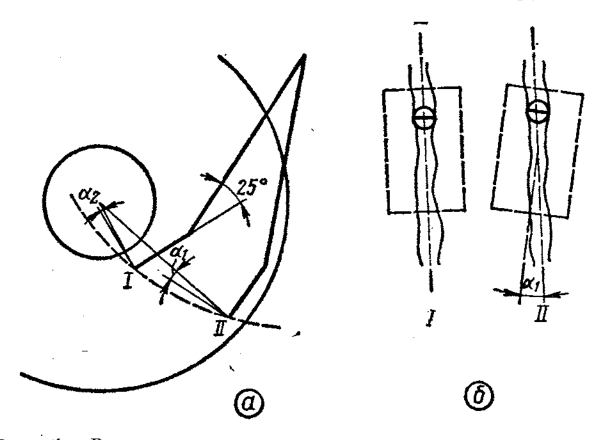


Рис. 1. Влияние угла погрешности. а — изменение величины горизонтального угла погрешности от положения звукоснимателя на диске; б — соответствующее смещение оси головки относительно осевой линии канавки. В положении I угол погрешности близок к нулю, в положении II этот угол имеет заметную величину.

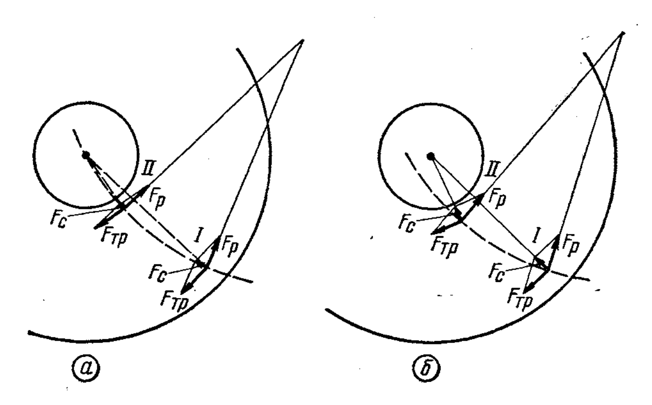


Рис. 2. Возникновение скатывающей силы $F_с$ (она приложена к внутренней стенке канавки). а — траектория иглы пересекает центр диска ($F_с$ уменьшается при приближении к центру); б — установочная база звукоснимателя уменьшена ($F_с$ сохраняется в зоне записи пластинки).

устанавливают против отметки «0» шкалы и перемещением основного противовеса *3* достигают равновесия звукоснимателя. Затем грузик *1* передвигают по кронштейну вдоль шкалы, подбирая желаемый приведенный вес. Точность установки легко может быть проверена с помощью небольших рычажных весов.

Так как современные головки могут работать с приведенным весом в 1,5—2 *г*, то его подбор должен, естественно, производиться с точностью до десятых долей грамма. Отсюда следует, что усилие трения при вращении тонарма, относительно горизонтальной оси, должно быть по возможности малым. Еще более строгие требования предъявляются к подшипникам вертикальной оси вращения тонарма. В них трение должно быть еще меньше. Только в этом случае создаются благоприятные условия для нейтрализации действия скатывающей силы (составляющая силы тяги, направлена по радиусу к центру грампластинки).

В процессе проигрывания пластинки скатывающая сила беспрерывно стремится сдвинуть иглу поперек канавки. Это усилие, называемое иногда не совсем строго «центростремительной силой», возникает из-за трения между острием иглы и грампластинкой. Это усилие практически не зависит от линейной скорости и пропорционально приведенному весу тонарма.

На рис. 3 в тексте схематически показаны силы, действующие на подвижную систему головки во время вращения пластинки. Острие иглы увлекается в направлении перпендикулярном радиусу силой $F_{тр}$. Однако подвижная система удерживается при этом через упругую подвеску силой $F_р$, которая направлена в сторону вертикальной оси вращения тонарма. Когда между этими силами образуется угол, отличный от 180°, то возникает результирующая сила, ориентированная поперек канавки. В зависимости от длины установочной базы звукоснимателя (расстояния между вертикальной осью вращения тонарма и центром диска) направление и величина скатывающей силы могут изменяться в той или иной степени по мере продвижения иглы в радиальном направлении.

Сравнивая два положения (I и II) тонарма на пластинке (рис. 2, *а* в тексте) можно заметить, что скатывающая сила значительнее на периферии и меньше у конечной бороздки пластинки. Уменьшая установочную базу звукоснимателя (рис. 2, *б*) можно так подобрать ее длину, что величина скатывающей силы будет примерно одинакова по всей зоне записи пластинки. При

этом достаточно приложить к тонарму небольшой постоянный момент и скатывающая сила будет скомпенсирована. Необходимость бороться со скатывающей силой, хотя ее величина и измеряется долями грамма, вызвана тем, что даже столь слабое боковое усилие смещает подвижную систему головки (так как она обладает повышенной гибкостью) от статического положения равновесия. Она вызывает также разбаланс выходных сигналов от каждого канала и даже их искажение при очень больших амплитудах записи. Кроме того, из-за скатывающей силы внутренняя стенка канавки изнашивается быстрее внешней.

Компенсируют скатывающую силу с помощью пружины или небольшого грузика. В обоих случаях создают момент, действующий на стержень связанный с тонармом (см. рис. 4, *а*, *б* на вкладке.) Натяжение пружины подбирают в зависимости от приведенного веса тонарма и геометрии закругления острия иглы. Шкала компенсации скатывающей силы имеет обычно столько же делений, сколько и на стержне, по которому передвигают дополнительный груз.

По мере радиального продвижения головки пружина растягивается, меняя тем самым прикладываемый к тонарму момент. Чтобы это меньше сказывалось на работе проигрывателя, рычаг, к которому прикреплена пружина, делают по-возможности коротким, а саму пружину более длинной. Существуют проигрывающие устройства, где компенсацию скатывающей силы осуществляют с помощью магнитов.

Компенсирующие устройства некоторых проигрывателей имеют две шкалы. Одна из них предназначена для игл с острием эллиптического профиля. Для проверки правильности регулировки компенсации можно применять тест-пластинки, имеющие на своей поверхности негравированные участки. При опускании иглы на чистую поверхность вращающейся пластинки звукосниматель должен оставаться неподвижным, независимо от того, в какую часть зоны записи пластинки он помещен.

Существование заметного трения в подшипниках вертикальной оси тонарма, сведет на нет весьма тонкую регулировку компенсации скатывающей силы. В современных конструкциях тонарма приведенная сила трения не превышает обычно 50 *мг*. Это достигается рациональной конструкцией поворотного устройства и применением миниатюрных шариковых и игольчатых подшипников, опорных призм и даже подшипников на рубиновых камнях.

Для того, чтобы уменьшить влияние негоризонтального расположения проигрывателя на точность установки приведенного веса тонарма и регулировки компенсации скатывающей силы, устройство поворота делают таким, чтобы вертикальная и горизонтальная оси были расположены в одной плоскости и пересекались в точке, совпадающей с центром тяжести звукоснимателя. В некоторых конструкциях центр тяжести звукоснимателя несколько смещен и находится на уровне острия иглы. На рис. 5 на вкладке схематически представлен пример механизма поворота типа карданного шарнира.

В проигрывателях высокого класса держатель головки часто делают легкосъемным для его быстрой замены вместе с головкой. Иглодержатели большинства магнитных головок имеют только одну иглу определенного радиуса закругления, тогда как для каждого типа пластинок желательна игла соответствующей формы. Владелец проигрывателя может иметь для замены несколько держателей в сборе. Это удобнее, проще и безопаснее для звукоснимателя, чем производить замену иглодержателя в головке.

Иногда возникает необходимость скорректировать угол 15° между иглой и плоскостью пластинки. Некоторые конструкции держателей головок это предусматривают. Как правило держатели головок имеют стандартную фиксацию двумя винтами и могут принимать большинство выпускаемых головок. Держатель присоединяется к корпусу тонарма посредством четырех или пятиконтактного разъема. Эскиз внешнего вида распространенного держателя приведен на рис. 6 (см. вкладку).

В проигрывателе весьма важна точная работа вспомогательных устройств, связанных с тонармом: микролифта и автостопа. Роль микролифта сводится к тому, чтобы обеспечить без рук оператора подъем и опускание звукоснимателя на пластинку. При этом подъем должен осуществляться сравнительно быстро, а опускание достаточно медленно, чтобы не получилось «щелчка» в момент касания иглы поверхности пластинки. Темп подъема и опускания не должен зависеть от резкости, с которой манипулируют ручками управления.

С этой точки зрения весьма совершенны устройства использующие эффект вязкого трения. Принцип действия подобного устройства показан на рис. 7 вкладки. Нажимая, например, кнопку «*Подъем*», посредством передаточного тросика *2*, поворачивают достаточно жесткую пружину *3* так, чтобы она толкала вверх Т-образный упор, поднимающий корпус тонарма вверх. Если перед этим тонарм был закреплен, то пружина останется в скрученном состоянии, препятствуя поломке устройства. Закрепленный на оси Т-образного упора поршень продвигается в цилиндре с вязкой жидкостью. Она может перетекать с одной половины цилиндра в другую и наоборот. Скорость продвижения поршня прямо пропорциональна приложенному усилию. Поэтому движение Т-образного упора вверх, в данном случае под действием более жесткой пружины, происходит относительно быстро. При нажатии же на вторую половину ручки управления («*Опускание*») действие жесткой пружины на ось прекращается, и более мягкая плоская пружина *4* тянет ось вниз (вес звукоснимателя, из-за его небольшой величины, может не учитываться). Происходит плавное опускание звукоснимателя на пластинку (со скоростью 4—5 *мм/сек*). Если проигрыватель установлен точно горизонтально, то игла опускается практически в то же место, откуда она была только что поднята. Скорость опускания регулируется винтом *5*. Во время проигрывания пластинки микролифт не имеет контакта с тонармом.

В устройствах автостопа обычно применяют микровыключатель. Он срабатывает от усилия передаваемого на него через систему рычагов, от звукоснимателя. Срабатывание микровыключателя должно происходить в момент, когда игла уже не находится на модулированных участках канавки и не может ее повредить.

Предпочтение отдают автостопу, при работе которого ни на пластинку, ни на иглу и подвижную систему головки не создается дополнительных усилий. В таких автостопах выключение мотора производит электронное устройство, управляемое фоторезистором, освещенным лампой накаливания. В момент окончания проигрывания пластинки, жестко связанный со звукоснимателем непрозрачный экран перекрывает световой поток, вызывая тем самым «бесконтактное» срабатывание автостопа.

В некоторых проигрывателях выключают мотор с помощью электромагнитного реле, контакты которого приводятся в действие магнитом, перемещающимся вместе со звукоснимателем. Однако этот способ, хотя и относительно легко осуществимый, не позволяет полностью избежать механического взаимодействия между звукоснимателем и пластинкой.

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ

НА ТРАНЗИСТОРАХ С НИЗКОЙ ГРАНИЧНОЙ ЧАСТОТОЙ

А. АБРАМОВ

В последние годы среди радиолюбителей укоренилось мнение, что на транзисторах с низкой граничной частотой невозможно построить усилитель высокого качества. Действительно, выходные транзисторы с низкой граничной частотой имеют относительно большие входные и проходные емкости и не позволяют получить достаточно линейную частотную характеристику усилителя. Завал частотной характеристики на высших звуковых частотах можно было бы выправить с помощью отрицательной обратной связи, но тогда усилитель на транзисторах с низкой граничной частотой начинает возбуждаться. Это заставляет конструктора применять более дорогие и редкие транзисторы с высокой граничной частотой.

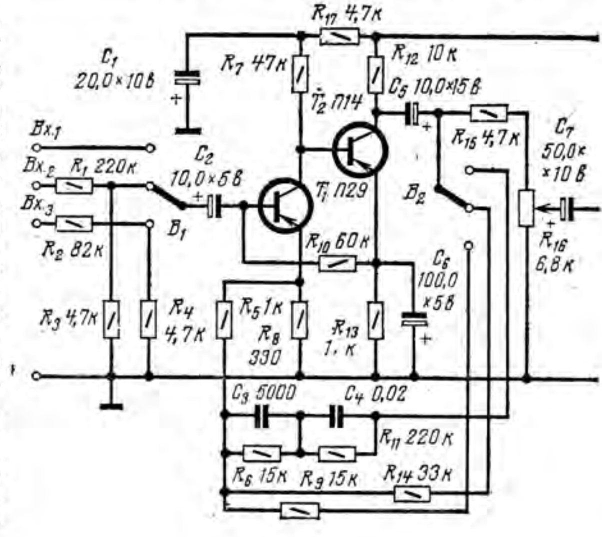
Всегда ли это оправдано? Опыт автора показал, что если для возбуждения выходных транзисторов использовать транзистор средней мощности с высокой граничной частотой, то оконечный усилитель можно охватить достаточно глубокой отрицательной обратной связью, не рискуя ввести его в режим генерации. Обратная связь позволяет получить отличную частотную характеристику при весьма малых нелинейных искажениях в области звуковых частот.

Здесь некоторые читатели могут возразить автору, ссылаясь на то, что действие отрицательной обратной связи в усилителях на транзисторах с низкой граничной частотой на высших звуковых частотах, уменьшается и нелинейные искажения возрастают. Но не нужно забывать, что параметры такого, например, широкораспространенного транзистора с низкой граничной частотой как П4 за время его выпуска непрерывно улучшались и если в усилителе на транзисторах П4 выпуска 1958 г. можно было получить полосу рабочих частот 20 *кгц*, то на тех же транзисторах выпуска 1965 г.— 50 *кгц*, а на аналогах транзисторов П4 — П217 выпуска 1969 г. удается получить полосу до 100 *кгц* и соответственно весьма малые нелинейные искажения.

Существует еще один недостаток выходных транзисторов с низкой граничной частотой, который состоит в том, что на высоких частотах их коллекторный ток значительно возрастает, транзисторы разогреваются и выходят из строя. Поэтому параметры элементов разработанного усилителя выбраны таким образом, что коллекторный ток выходных транзисторов на частоте 20 *кгц* увеличивается незначительно. Усилитель не нуждается в стабилизаторе питающего напряжения и в защите выходных транзисторов от короткого замыкания. Выходная мощность усилителя 8 *вт* при нагрузке 8 *ом* и входном напряжении 2—3 *мв*. Частотная характеристика усилителя на частоте 20 *гц* имеет подъем 0,8 *дб*, а на частоте 20 *кгц* завал — 1 *дб*. Уровень шумов — 50 *дб*, нелинейные искажения типа «ступенька» практически отсутствуют. Ток покоя выходных транзисторов — 11 *ма*.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1. Первый и второй каскады собраны на транзисторах T_1 и T_2 по схеме с общим эмиттером, отличающейся малым уровнем шума. Переключателем B_1 можно выбрать желаемый источник сигнала: звукосниматель, радиоприемник или магнитофон. Коррекция сигналов, поступающих от перечисленных источников, осуществляется с помощью цепи частотно-зависимой отрицательной обратной связи, элементы которой выбираются переключателем B_2. Напряжение обратной связи снимается с коллектора транзистора T_2 и подается в цепь эмиттера транзистора T_1. С нагрузки транзистора R_{12}. сигнал поступает на регулятор громкости R_{16} и далее на каскады усиления напряжения на транзисторах T_3, T_4. В цепи отрицательной обратной связи, охватывающей эти каскады, включены регуляторы тембра низших R_{25} и высших R_{24} частот. В средних положениях регуляторов тембра частотная характеристика усилителя линейна в пределах рабочего диапазона частот. Фильтр $Др_1$, C_{14}, C_{15}, C_{16}, настроенный на частоту 5-6 *кгц*, позволяет избавиться от шума при прослушивании старых, многократно использованных пластинок. Отдельные элементы фильтра переключаются переключателями B_3, B_4, B_5. В положении «*1*» фильтр снижает напряжение этой частоты на 9 *дб*, в положении «*2*» на 20 *дб*, в положении «*3*» фильтр из схемы исключается.

Для согласования каскадов предварительного и оконечного усилителя служит эмиттерный повторитель на транзисторе T_5, с нагрузки которого сигнал поступает на транзистор T_6 и далее на транзистор T_7. С нагрузки транзистора T_7 усиливаемый сигнал поступает на фазоинверсный трансформатор $Тр_1$. Назначение трансформатора — подать одинаковые по величине, но разные по фазе напряжения на базы выходных транзисторов T_8 и T_9. Использование трансформатора не совсем удобно, но он избавляет радиолюбителей от необходимости подбора двух одинаковых транзисторов с разной проводимостью для фазоинверсного каскада. Работают выходные транзисторы в режиме класса *B*. В цепи их эмиттеров включены стабилизирующие резисторы R_{41}, R_{42}. Подбирая сопротивления этих резисторов, можно



выровнить токи выходных транзисторов, и таким образом получить минимальный коэффициент нелинейных искажений сигнала. Нагружен усилитель на два последовательно соединенных громкоговорителя 4ГД-28. Питается он от двуполярного выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на диодах $Д_2$—$Д_5$. Такое питание позволяет применить в усилителе транзисторы любой проводимости и электролитические конденсаторы с низким рабочим напряжением. Глубокая отрицательная обратная связь (до 32 *дб*) в оконечных каскадах усилителя позволяет обойтись без сглаживающего дросселя и стабилизатора напряжения питания. Напряжение обратной связи снимается с выхода усилителя и через резистор R_{34} подается в цепь эмиттера транзистора T_6.

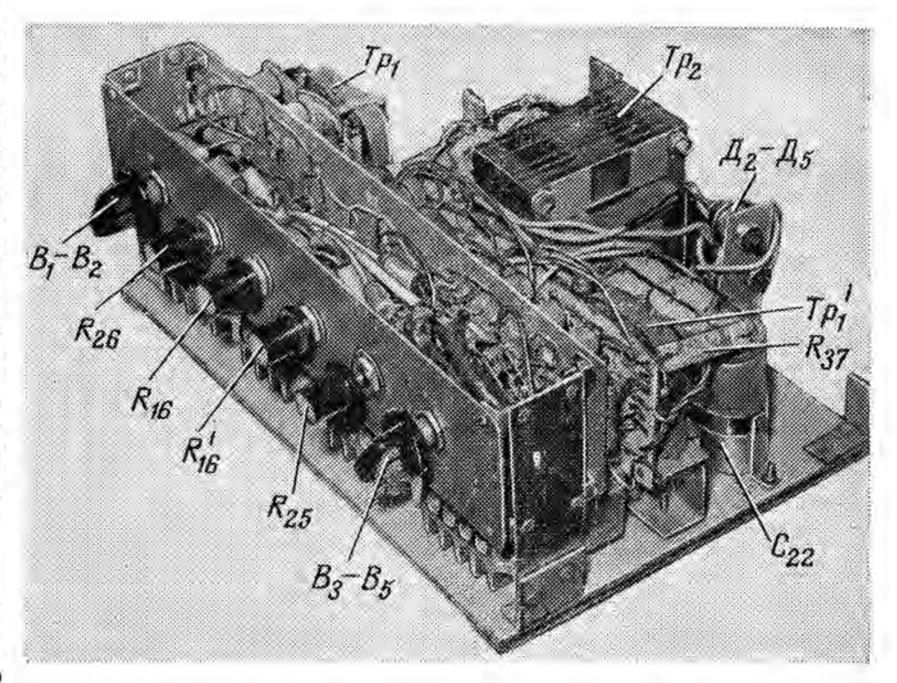


Рис. 2

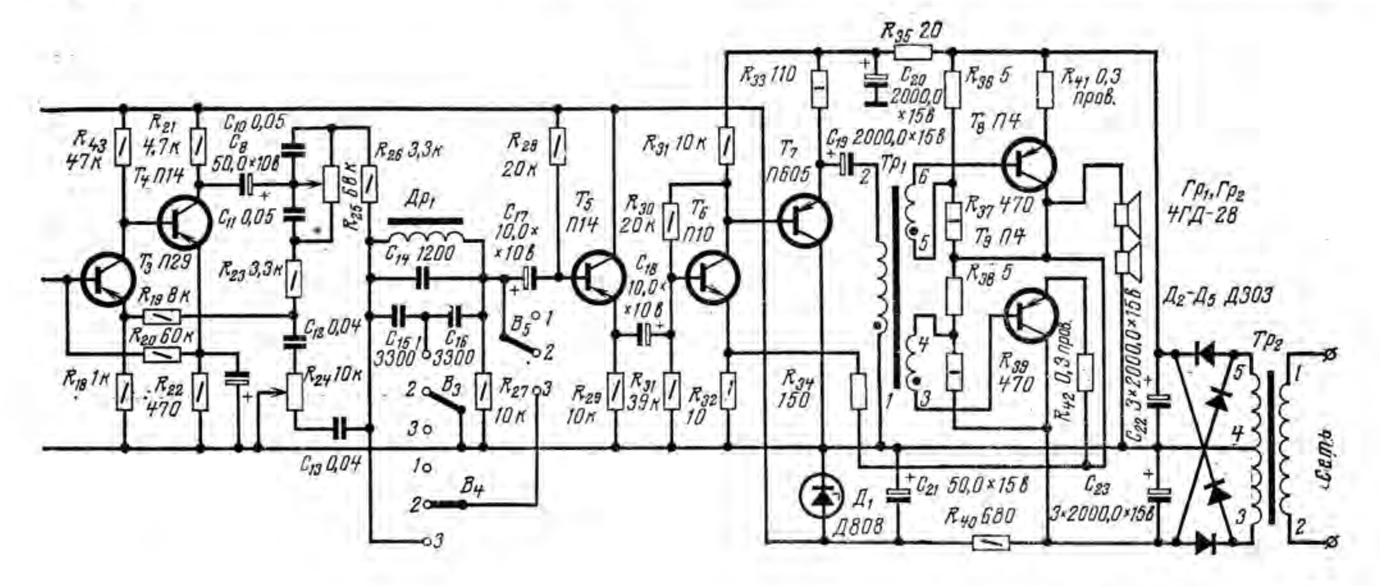
Детали и конструкция

Усилитель смонтирован на текстолитовой плате размером 268×180×4 *мм* (см. рис. 2). На ней размещены: переходной трансформатор $Тр_1$, радиаторы с выходными транзисторами, монтажная плата с деталями каскадов оконечного усилителя, силовой трансформатор с электролитическими конденсаторами и выпрямительные диоды.

Данный усилитель может быть использован как один из каналов стереофонического усилителя. Вариант такого усилителя показан на приведенной выше фотографии. В отличие от широко распространенных стереофонических усилителей он имеет раздельные для каждого канала регуляторы громкости. Детали каскадов предварительного усиления размещены на гетинаксовой пластине размером 260×60×4 *мм* (рис. 3). Переключатели рода работы и переменные резисторы смонтированы на дюралюминиевой пластине размером 260×60×3 *мм*. Обе эти пластины собраны в единый блок размером 260×50×60 *мм*, который укреплен на стойках основной панели над радиаторами выходных транзисторов.

В данной конструкции используется силовой трансформатор от магнитофона «Яуза-5». Его сердечник выполнен из пластин Ш19, толщина набора 38 *мм*. Число витков сетевой обмотки не изменяется. Понижающую обмотку следует перемотать. Она намотана в два провода и содержит 100 витков провода ПЭВ-1 0,8. Переходной трансформатор выполнен на сердечнике из пластин Ш10, толщина набора 10 *мм*. Все три обмотки наматывают одновременно (в три провода), они содержат по 300—400 витков провода ПЭВ-1 0,22. Дроссель $Др_1$ намотан на тороидальном сердечнике с внешним диаметром 30 *мм* и внутренним 18 *мм* из феррита с магнитной проницаемостью

Рис. 1



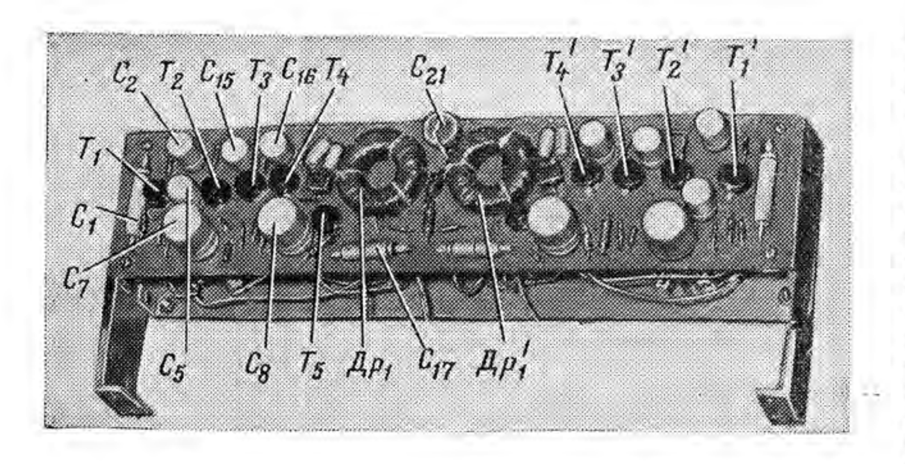


Рис. 3

2000. Обмотка дросселя содержит 485 витков провода ПЭЛШО 0,1. Переменные резисторы R_{24} и R_{25} имеют кривую изменения сопротивления типа *А*, а R_{16} типа *В*. Резисторы R_{32}, R_{35}, R_{36}, R_{38}, R_{41} R_{42} самодельные, они выполнены из манганинового провода диаметром 0,1 *мм*. Резисторы R_{41}, R_{42} выполнены в виде двух толстых медных проволок, между которыми припаян провод большого сопротивления длиной 150—200 *мм*. Изменяя длину этого провода, можно регулировать сопротивление резистора.

Налаживание усилителя

Налаживание усилителя следует начинать с оконечного каскада, для этого на первичную обмотку трансформатора Tp_1 следует подать напряжение сигнала порядка долей вольта, например от накальной обмотки силового трансформатора, а к эквиваленту нагрузки (резистор сопротивлением 6—8 *ом*) — вольтметр постоянного тока. При идентичных параметрах плеч выходного каскада на нагрузке нет постоянного напряжения при любом сигнале. Если же стрелка вольтметра все же отклонится, необходимо при слабом сигнале подобрать сопротивления резисторов R_{36} и R_{38}, а при сильном — R_{41} и R_{42}. Сбалансировав выходной каскад, следует определить отдаваемую им мощность. Затем, подключив звуковой генератор к базе транзистора T_6, нужно снова определить отдаваемую усилителем мощность. Если во втором случае мощность будет меньше, необходимо установить больший ток транзистора T_7, уменьшив сопротивление резисторов R_{30} или R_{35}. Ток транзистора T_7 должен быть таким, при котором обеспечивается симметричное ограничение положительной и отрицательной полуволн синусоиды. Такая сравнительно простая регулировка позволяет обойтись без специальных устройств, защищающих выходные транзисторы. При коротком замыкании в нагрузке транзистор T_7 ограничивает ток выходных транзисторов и предохраняет их от пробоя.

Обозначение по схеме	$U_к$, *в*	$U_э$, *в*	$U_б$, *в*
T_1	—0,5	—0,04	—0,1
T_2	—1	0,4	—0,52
T_3	—0,62	—0,1	—0,2
T_4	—2,5	—0,5	—0,62
T_5	—7,2	—6,4	—6,6
T_6	+3,2	0	+0,1
T_7	0	+3,2	+3,4
T_8	—14	0	—0,2
T_9	—14	0	—0,2

Перед окончательным измерением выходной мощности полезно произвести ее ориентировочный расчет. Известно, что выходная мощность зависит от напряжения питания и сопротивления нагрузки. Таким образом, если напряжение на конденсаторе C_{22} составляет 13,5 *в*, а сопротивление нагрузки равно 10 *ом*, то допустив, что на транзисторе T_8 и резисторе R_{41} падает 1,5 *в*, можно определить ток через нагрузку $\frac{13{,}5-1{,}5\ в}{10\ ом}=1{,}2\ а$, а отсюда выходную мощность $\frac{1{,}2\cdot 12}{2}=7{,}2\ вт$. Таким расчетом можно пользоваться при определении выходной мощности любого транзисторного усилителя.

Проверив мощность усилителя, следует установить чувствительность оконечного каскада в пределах 0,5 *в*. Делается это путем изменения глубины отрицательной обратной связи с помощью подбора сопротивления резистора R_{34}. Чем больше сопротивление резистора R_{34}, тем выше чувствительность усилителя.

Особое внимание следует обратить на порядок включения обмоток трансформатора Tp_1, поскольку при неправильном включении возможно самовозбуждение усилителя. Иногда самовозбуждение наблюдается при замене эквивалента нагрузки громкоговорителями. В этом случае генерацию можно устранить, включив конденсатор емкостью 0,05 *мкф* параллельно выходным гнездам усилителя. При налаживании предварительного усилителя на базу транзистора T_5 подают сигнал от звукового генератора и, подбирая сопротивление резистора R_{26}, добиваются одинакового ограничения положительной и отрицательной полуволн синусоидального сигнала, в режиме максимальной мощности.

При неудачном сочетании транзисторов в оконечном каскаде хорошо налаженный усилитель начинает генерировать при подаче сигнала на базу транзистора T_5. Генерацию можно снять включением резистора сопротивлением около 500 *ом* в провод, соединяющий предварительный усилитель с оконечным. В регуляторе тембра желательно подобрать RC-элементы с одинаковыми номиналами: $R_{23}=R_{26}$, $C_{11}=C_{10}$, $C_{16}=C_{15}$. Фильтр срезания шума настраивают подбором емкости конденсатора C_{14}.

Чувствительность предварительного усилителя должна быть равна 2—3 *мв*. Она получается при применении транзисторов T_1 — T_5 с $B_{ст}$= =20—30. Чувствительность можно снизить, увеличив глубину обратной связи, уменьшением сопротивления резистора R_{19}. В этом случае повысится глубина регулировки тембра.

Последним этапом регулировки предварительного усилителя является подбор сопротивлений резисторов R_1, R_2 с тем, чтобы при переключении с одного источника сигнала на другой не нужно было дополнительно регулировать громкость. В процессе налаживания усилителя необходимо установить режимы транзисторов, приведенные в таблице. Режимы измерены вольтметром с входным сопротивлением 10 *Мом*. Напряжения на электродах транзисторов T_1 — T_7 измерены относительно общего провода, а T_8 и T_9 относительно их эмиттеров.

ПЕРЕЗАПИСЬ С МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ

Перезапись фонограмм с одного магнитофона на другой — это, по существу, один из основных источников пополнения фонотеки любителя магнитной записи. Для перезаписи используются совершенно исправные магнитофоны: уровень помех, нелинейные искажения, детонация и другие их параметры должны находиться в пределах допустимых норм.

Каковы же особенности этого вида записей по сравнению с рассмотренными ранее? Прежде всего для перезаписи желательно иметь оригинал или, в крайнем случае, одну из первых двух копий. Получить записи удовлетворительного качества с последующих копий практически невозможно, так как при каждой перезаписи в фонограмму неизбежно вносятся искажения, ухудшающие ее звучание. Следует помнить и о том, что если фонограмма, которую предстоит записать, воспроизводилась много раз, то качество ее может значительно отличаться от первоначального из-за износа рабочего слоя магнитной ленты, вытягивания ее, намагничивания деталей лентопротяжного механизма и других причин.

Не менее важным условием получения записей высокого качества является и то, что для воспроизведения обязательно должен использоваться магнитофон, на котором записывалась интересующая фонограмма. Только в этом случае можно не опасаться дополнительных искажений фонограммы, связанных с неперпендикулярностью установки рабочих зазоров магнитных головок к направлению движения магнитной ленты. В соответствии с ГОСТ 12392—71 погрешность установки зазоров может достигать $\pm 5'$ для двухдорожечной и $\pm 8'$ для четырехдорожечной записей. Если предположить, что фонограмма записана на магнитофоне, в котором рабочий зазор записывающей (универсальной) головки наклонен на угол $4'$ в одну сторону, а воспроизводится на магнитофоне, в котором рабочий зазор воспроизводящей (универсальной) головки наклонен на тот же угол, но в другую сторону, то высшие звуковые частоты при воспроизведении будут значительно ослаблены (на частоте 12500 *гц* это ослабление составляет почти 6 *дб*). Поэтому, если при перезаписи фонограмма воспроизводится не на магнитофоне, на котором она записана, следует проверить правильность установки рабочего зазора воспроизводящей (универсальной) головки. В любительских условиях это можно сделать только на слух при пробном воспроизведении записи, содержащей большое количество высших звуковых частот, поочередно на обоих магнитофонах, используемых для перезаписи. Регулировку же положения рабочих зазоров головок можно рекомендовать только опытным радиолюбителям.

Есть еще одна причина, почему для воспроизведения желательно использовать магнитофон, на котором записывалась фонограмма. Это возможная разница скоростей движения магнитной ленты. Упоминавшийся выше стандарт допускает отклонение скорости на $\pm 2\%$ от номинального значения. Иначе говоря, разница скоростей магнитофонов может достигать 4%. Это вызывает заметное на слух изменение тональности звучания музыкальных произведений, то есть их искажение. К сожалению, простых методов борьбы с такими искажениями не существует, поэтому с ними приходится мириться.

При перезаписи магнитофоны следует расположить на небольшом расстоянии друг от друга с тем, чтобы ими было удобно управлять. Соединять их между собой рекомендуется кабелем, входящим в комплект одного из магнитофонов. При этом линейный выход магнитофона, используемого для воспроизведения, соединяют со входом *«Звукосниматель»* магнитофона, используемого для записи. Использование линейного выхода позволяет получить запись с наиболее широкой полосой частот и наименьшими нелинейными искажениями.

Подготовка к перезаписи сводится к подбору напряжения на линейном выходе и установке максимального уровня записи по индикатору уровня. Большинство отечественных магнитофонов имеют универсальные усилители, в которых регулирование уровня записи и громкости воспроизведения осуществляются одним переменным резистором. От положения движка этого резистора зависит напряжение звуковой частоты на линейном выходе и качество записи. При малом напряжении на выходе может уменьшиться динамический диапазон перезаписанной фонограммы, при слишком большом напряжении — увеличатся нелинейные искажения. Учитывая это, ручку регулятора громкости в магнитофоне, работающем в режиме воспроизведения, следует устанавливать примерно в среднее положение. Это положение соответствует примерно среднему положению и регулятора уровня записи, так как напряжение на линейном выходе и чувствительность со входа для подключения звукоснимателя отличаются незначительно. Более точно положения регуляторов подбирают по пробным записям выбранной фонограммы.

В некоторых магнитофонах («Яуза-10», «Астра-2» и др.) напряжение на линейном выходе не зависит от положения ручки регулятора громкости. Однако качество перезаписи в этом случае может быть даже более высоким, чем при записи от магнитофонов с регулируемым напряжением на линейном выходе. Дело в том, что относительный уровень помех и нелинейные искажения на этом выходе гарантируются независимо от величины выходного напряжения.

При перезаписи вначале включают лентопротяжный механизм магнитофона, предназначенного для записи фонограммы, а затем — магнитофона, на котором она воспроизводится. Остановку движения лент по окончании перезаписи следует производить в обратном порядке. При этом надо помнить о том, что перед выключением лентопротяжного механизма магнитофона, работающего в режиме записи, ручку его регулятора уровня необходимо установить в положение минимального усиления, иначе при воспроизведении полученной копии будут слышны щелчки и трески, возникающие при коммутации электрических цепей магнитофона. Если же потребуется остановить движение магнитной ленты во время перезаписи, то лентопротяжный механизм следует переключать в положения *«Кратковременный стоп»* или *«Пауза»*.

Стремясь сэкономить магнитную ленту, многие любители оставляют слишком малые паузы между отдельными записями. Исследования психологов показали, что наши ощущения несколько запаздывают по отношению к причинам, вызывающим их, и поэтому мы не всегда можем сосредоточить внимание на музыкальном произведении с первых его аккордов. Учитывая это, между соседними записями всегда надо делать паузы длительностью не менее пяти-семи секунд.

См. «Радио», 1972, № 3 и 5

При перезаписи не отдельных произведений, а целых программ, записанных на одной катушке ленты, необходимо время от времени (с началом каждого нового произведения) контролировать показания индикатора уровня записи. Как показывает практика, на одной магнитной ленте могут оказаться фонограммы, записанные с разным уровнем, поэтому, если не следить за показаниями индикатора, установленными по первой записи, копия может получиться искаженной. Коррекцию уровня записи следует делать осторожно, плавно регулируя его только в магнитофоне, работающем в режиме записи. Такая регулировка почти незаметна на слух.

Экономя время, некоторые радиолюбители перезаписывают фонограммы на скорости, вдвое больше номинальной. Однако качество копий, полученных таким способом, оказывается очень низким. Причина этого в том, что при воспроизведении на повышенной скорости все частоты удваиваются. Так, частота 10 *кгц* превращается в частоту 20 *кгц*, 15 *кгц* — в частоту 30 *кгц*. Эти частоты лежат за пределами рабочего диапазона большинства магнитофонов, и, естественно, не воспроизводятся и не записываются ими. В результате в копии, записанной на повышенной скорости, высшие звуковые частоты оказываются заметно ослабленными.

Таким образом этот способ перезаписи можно использовать только в том случае, если в фонограмме отсутствуют высшие звуковые частоты (например, при перезаписи речевых фонограмм).

М. ГАНЗБУРГ

Декада на КТ315

С. БИРЮКОВ, В. ХАНОВ

Широкому внедрению цифровых измерительных устройств в радиолюбительской практике препятствует большая сложность счетчиков с индикацией (пересчетных декад), входящих в цифровые приборы. Как правило, декады выполняют по схеме четырехразрядного триггерного счетчика, цепи обратной связи которого обеспечивают пересчет на 10, и имеют большое количество деталей.

Авторами разработана декада с малым числом деталей, пригодная для работы с индикаторными газоразрядными лампами любого типа. В ней применен новый принцип построения и использованы современные кремниевые универсальные транзисторы КТ315.

Схема предлагаемой декады приведена на рис. 1. Устройство представляет собой пятиразрядный сдвигающий регистр, собранный на транзисторах *Т1 — Т10*. Выход пятого регистра (*Т1 — Т2*) подключен ко входу первого (*Т9 — Т10*), причем полярность сигнала обратной связи изменена на противоположную. К выходам нулевых плеч триггеров сдвигающего регистра, обозначенных на рис. 1 буквами A, B, C, D E и единичного плеча первого триггера обозначенного буквой F, подключены эмиттеры, и, через резисторы *R31 — R36*, базы транзисторов *Т11 — Т20*. Они служат для включения соответствующих катодов индикаторной лампы. Точки обозначенные цифрами от 0 до 9, подключаются к катодам цифрового индикатора, точка *а* — к аноду.

Временная диаграмма работы декады приведена на рис. 2. Верхний график изображает импульсы на входе декады, графики, отмеченные буквами A, B, C, D, E, F, соответствуют напряжениям на выходах сдвигающего регистра, а цифрами «0», «1», «2», «9», показывают зависимость от времени напряжений база — эмиттер транзисторов *Т11 — Т20*, включающих катоды цифрового индикатора. Для установки декады на нуль цепь питания коллекторов левых по схеме плеч триггеров разрывается при помощи кнопки *«Уст. 0»*, при этом на выходах A, B, C, D, E, устанавливается низкий потенциал, на выходе F — высокий. Транзистор *Т11* открывается и зажигает цифру «0».

Через резисторы *R29* и *R30* напряжения с выходов пятого триггера (транзисторы *Т1* и *Т2*) поступают на диодно-емкостные ключи *С9, Д9* и *С10, Д10*. Диод *Д9* приоткрывается, диод *Д10* закрыт.

При поступлении первого счетного импульса отрицательной полярности (или заднего фронта импульса положительной полярности) транзистор *Т9* закрывается. Триггер *Т9 — Т10* перебрасывается в единичное состояние, на выходе A появляется высокий потенциал, на выходе F — низкий. На остальных выходах триггеров сохраняется низкий потенциал. Транзистор *Т11* закрывается, *Т19* открывается и зажигает цифру — «1» индикатора. При поступлении последующих счетных импульсов, вплоть до пятого, триггеры поочередно устанавливаются в единичное состояние и зажигаются цифры с «2» по «5». Импульсы с шестого по десятый поочередно устанавливают триггеры регистра в нулевое состояние, и на цифровом индикаторе зажигаются соответственно цифры с «6» по «9» и «0». Если к выходу рассматриваемой декады подключить вход аналогичной, то, при поступлении на вход первой декады

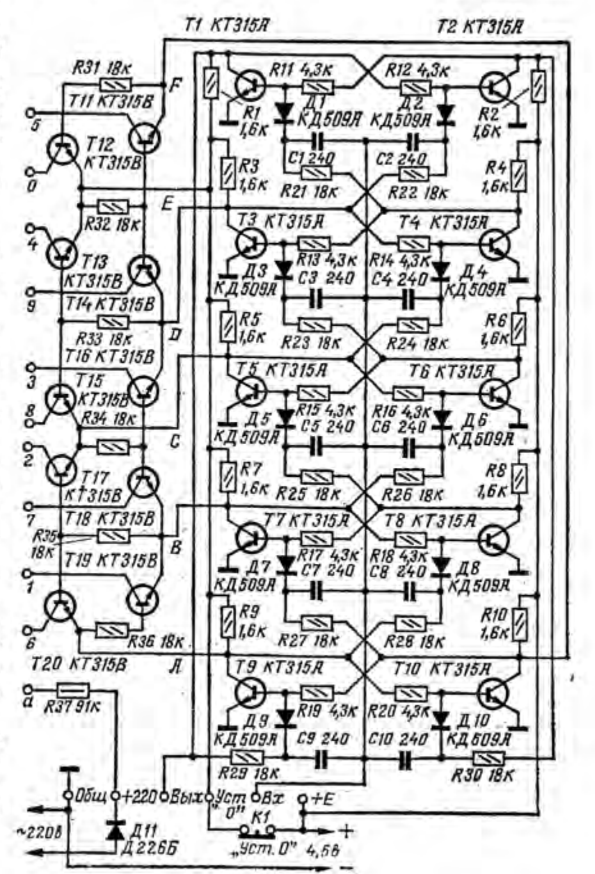


Рис. 1

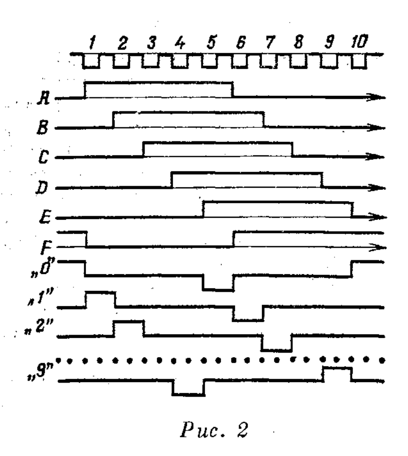


Рис. 2

десятого счетного импульса, на ее выходе сформируется отрицательный перепад напряжений, который вызовет изменение состояния второй декады. Таким образом, декады можно соединять в счетчик без использования дополнительных согласующих элементов.

Предельно допустимое напряжение коллектор—эмиттер транзисторов КТ315В, КТ315Г, включенных по схеме с общим эмиттером, лежит в пределах 35—40 *в*. Для четкой индикации цифр газоразрядного индикатора необходимо, чтобы разность напряжений между засвечиваемым и незасвечиваемым катодами лампы была не менее 30 *в*, что вполне обеспечивается при указанных выше напряжениях транзисторов. Так как токи утечки кремниевых транзисторов очень малы, то в схеме оказалось возможным исключить резисторы, обычно включаемые между коллекторами ключевых транзисторов и дополнительным источником питания 30 — 100 *в*.

Максимальная частота входных импульсов для декады составляет около 100 *кгц*, но она может быть повышена до 0,5—1,0 *Мгц* уменьшением емкостей конденсаторов *С1 — С10* до 50 *пф* и сопротивлений резисторов *R21 — R30* до 4,3 *ком*. Еще большее быстродействие может быть достигнуто при использовании в качестве *Т1 — Т10* транзисторов КТ306 или КТ316.

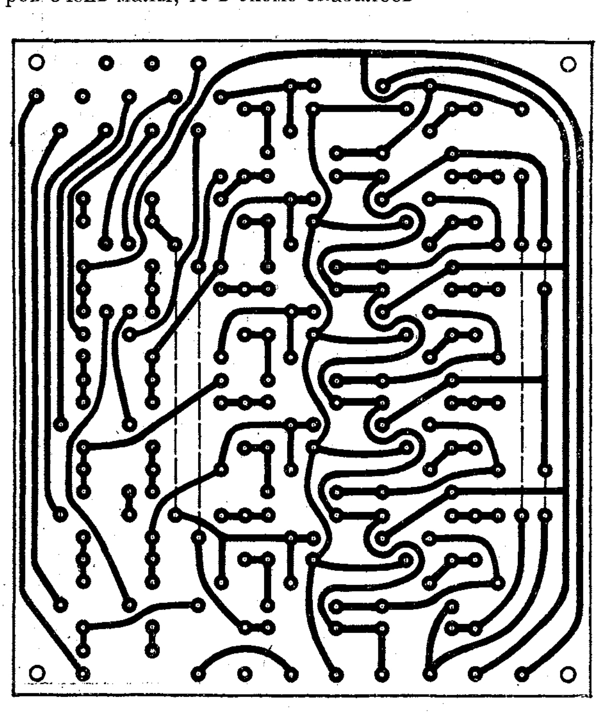
Работоспособность декады сохраняется при изменении напряжения питания от 2 до 10 *в*, однако схема рассчитывалась на напряжение 4,5 *в*. При другом напряжении питания необходимо рассчитать заново величину сопротивления резисторов *R31 — R36*, которая в килоомах численно равна учетверенному значению напряжения источника питания в вольтах. Величина сопротивления резистора *R37* указана для случая использования индикаторной лампы ИН-8-2 и переменного напряжения питания лампы 220 *в*, выпрямленного однополупериодным выпрямителем. При использовании в декаде цифровых ламп другого типа или при другом напряжении питания необходимо подобрать резистор *R37* для оптимального режима работы индикатора.

Конструктивно декада выполнена на печатной плате размерами 75×87 *мм*, чертеж которой приведен на рис. 3, общий вид декады с лампой ИН-8-2 — на рис. 4. Тонкими сплошными линиями на рис. 3 показаны навесные проводники, расположенные со стороны печати, штриховыми линиями — расположенные со стороны монтажа.

Кроме транзисторов КТ315А — КТ315Г в качестве *Т1 — Т10* могут быть применены транзисторы КТ301, КТ312, КТ306, КТ316 с любыми буквенными индексами, а при уменьшении быстродействия и увеличении емкости конденсаторов *С1 — С10* до 1000 *пф* и транзисторы МП111 — МП113. Для транзисторов *Т1 — Т10* $B_{ст}$ должен быть не менее 20. В качестве *Т11 — Т20* могут быть применены транзисторы КТ315В, КТ315Г, КТ301Б, КТ301В, а при соответствующем отборе КТ301 или КТ315 с любыми буквенными индексами. Отбирать транзисторы следует по обратному току коллектора, который не должен превышать 10 *мка* при напряжении коллектор — база 35—40 *в*. Обратный ток эмиттера не должен быть более 5 *мка* при напряжении 3 *в*, коэффициент усиления не менее 30. Без отбора можно использовать транзисторы П307 — П309, КТ605 с любыми буквенными индексами, КТ601А.

Печатная плата рассчитана на применение резисторов МЛТ-0,25,

(Окончание на стр. 40)



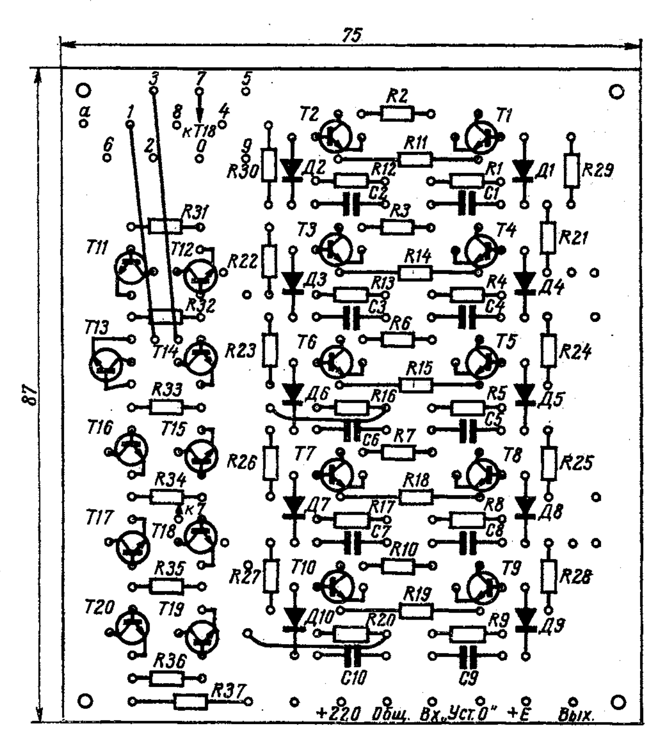


Рис. 3

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ НА ТИРИСТОРАХ

А. СИНЕЛЬНИКОВ

В предлагаемой статье описывается реле времени на тиристорах (принципиальная схема приведена на рис. 1), которое может быть применено в измерительных приборах. Реле обеспечивает диапазон выдержек времени в интервале от 0,1 до 999 *сек* через 0,1 *сек*. Оно включает в себя узел управления, формирователь импульсов, генератор импульсов первоначальной установки, счетчик импульсов, устройство фиксации выдержки времени и три выпрямителя.

Узел управления реле времени состоит из электромагнитных реле *Р1 — Р3*, конденсатора *С2* и резистора *R1*. Управление осуществляется нормально разомкнутой кнопкой (*Кн1*), причем время, в течение которого кнопка находится в замкнутом состоянии (при пуске), а также повторное нажатие кнопки до окончания отсчета времени, на выдержку времени не влияют. Кроме того, узел управления обеспечивает автоматическую подготовку реле к следующей выдержке.

Формирователь времязадающих импульсов (*Т1 — Т2*) представляет собой триггер Шмитта и формирует из напряжения сети импульсы, необходимые для нормальной работы счетчика импульсов. Когда на конце обмотки *II*, соединенном с анодом диода *Д13* минус, диод *Д13* и транзистор *Т1* закрыты, а транзистор *Т2* открыт. Когда же напряжение на обмотке *II* меняет свой знак и увеличивается по абсолютной величине, диод *Д13* и транзистор *Т1* открываются. Транзистор *Т2* закрывается, и на его коллекторе появляется положительный перепад напряжения. Этот скачок передается через дифференцирующую цепочку *С9*, *R15*, и на резисторе *R15* образуется импульс с крутым передним фронтом. Частота следования этих импульсов равна частоте питающей сети — 50 *гц*. Положительная обратная связь, осуществляемая с помощью резистора *R14*, включенного в общую эмиттерную цепь транзисторов *Т1* и *Т2*, обеспечивает необходимую крутизну переднего фронта времязадающих импульсов.

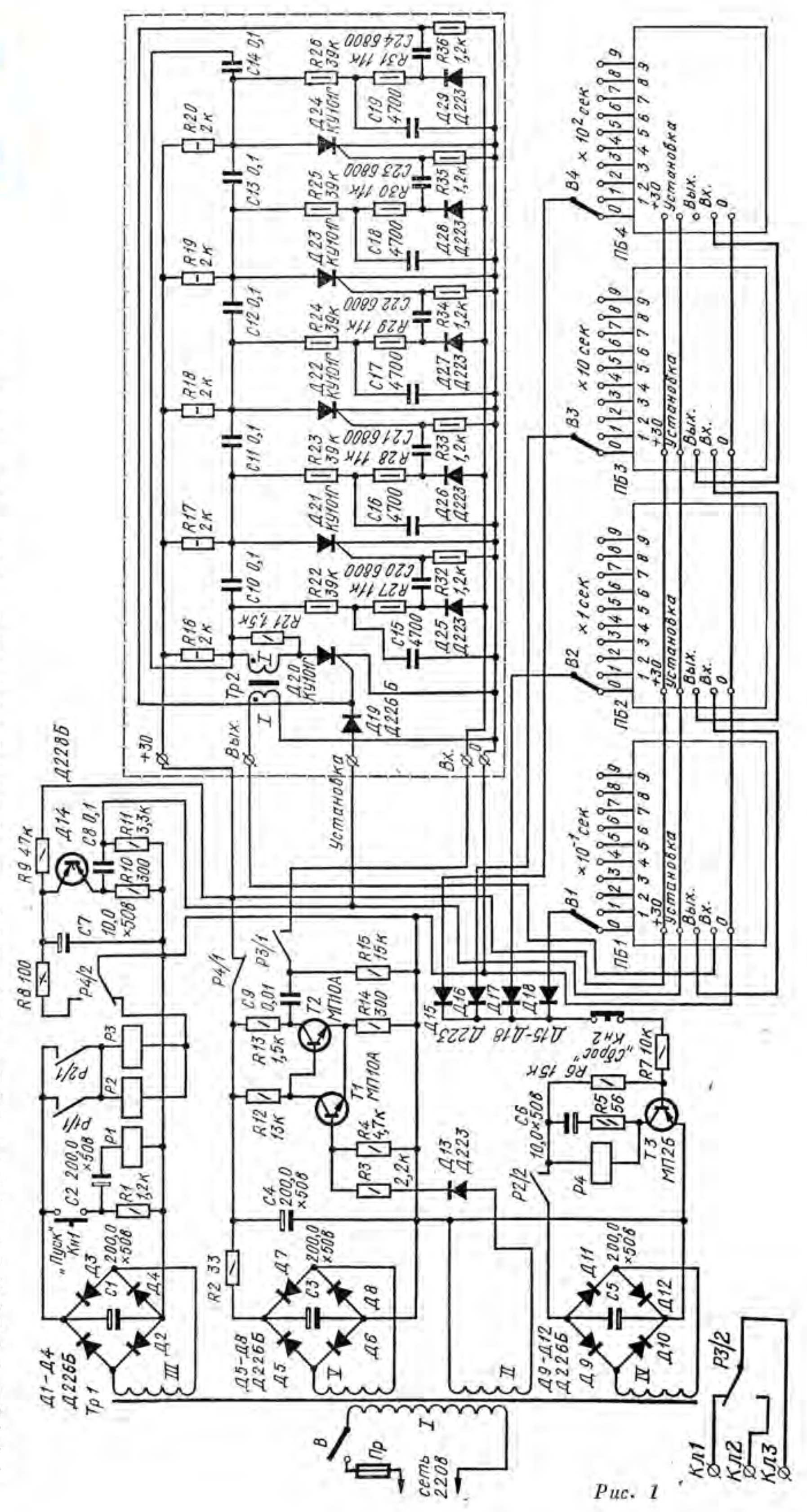


Рис. 1

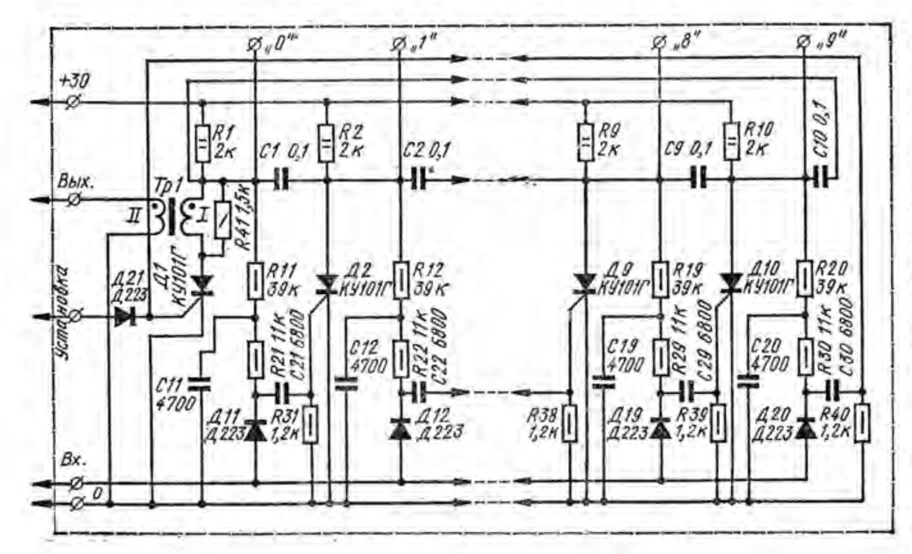


Рис. 2

Генератор импульсов первоначальной установки (*Д14*) вырабатывает импульс с крутым передним фронтом каждый раз после включения питания и после окончания выдержки времени.

Счетчик импульсов собран на тиристорах и состоит из четырех десятичных (*ПБ1 — ПБ4*) и одного пятеричного (тиристоры *Д20 — Д24*) счетных элементов. Десятичные элементы счетчика (декады) собраны по схеме рис. 2.

Устройство фиксации выдержки времени представляет собой каскад совпадения на транзисторе *Т3*. Оно фиксирует момент окончания выдержки времени.

Применение отдельных выпрямителей для питания различных узлов позволило повысить стабильность работы реле времени и обойтись без дросселей в фильтрах выпрямителей. Кроме того, это дало возможность упростить схему каскада совпадения. Напряжения, получаемые от выпрямителей, равны 27 *в*.

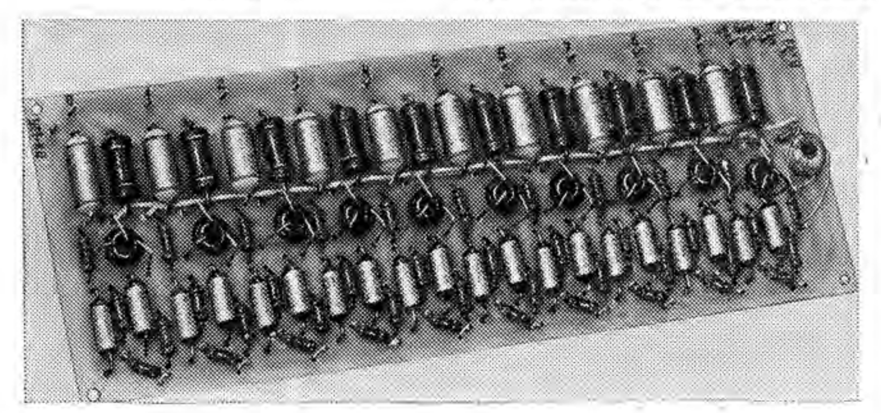
После включения реле времени начинает работать формирователь времязадающих импульсов. Реле *Р1 — Р4* обесточены и переключающий неуправляемый диод *Д14* выключен. Конденсатор *С7* начинает заряжаться через резистор *R9* от выпрямителя на диодах *Д5 — Д8* через нормально замкнутые контакты *Р4/1*. Когда напряжение на конденсаторе *С7* достигает напряжения пробоя диода *Д14* (через 0,5—0,8 *сек* после включения), последний переключается, и на резисторе *R10* возникает скачок напряжения. На выходе дифференцирующей цепочки *С8 — R11* появляется импульс с крутым передним фронтом. Через диод *Д19* и соответствующие диоды в декадах *ПБ1 — ПБ4* (*Д21* на рис. 2) он поступает на управляющие электроды тиристоров нулевого разряда. Они переключаются и реле времени готово к работе.

Выдержка времени начинается с момента нажатия кнопки *Кн1 «Пуск»*. При более строгом рассмотрении она начинается не с момента нажатия кнопки, а несколько позже — с момента переключения контактов *Р3/1*. Однако разница составляет всего 10—15 *мсек* (время срабатывания реле *Р1*, *Р2* и *Р3*) и поэтому за начало выдержки времени можно принять момент нажатия кнопки. При этом убывающий по показательному закону ток заряда конденсатора *С2* вызывает кратковременное срабатывание реле *Р1*, контакты которого включают реле *Р2* и *Р3*. Контакты *Р2/1* осуществляют самоблокировку реле *Р2* и *Р3*, когда реле *Р1* отпускает, а *Р2/2* подключают питание к каскаду совпадения. Контакты *Р3/1* подключают выход генератора времязадающих импульсов ко входу пятеричного элемента счетчика и тиристоры *Д20 — Д24* начинают последовательно переключаться (подробное описание работы счетчика см. в статье «Кольцевой счетчик на тиристорах», «Радио», 1970, № 12), а *Р3/2* выдают сигнал начала выдержки времени.

Когда включается тиристор *Д20*, что происходит при приходе каждого пятого импульса на вход счетчика, на обмотке *II* трансформатора *Тр2* появляется положительный импульс, который поступает на вход декады *ПБ1* и вызывает последовательное переключение тиристоров этой декады. При включении тиристора *Д1* декады *ПБ1*, на выходе декады, на вторичной обмотке трансформатора *Тр1* (рис. 2), появляется тоже положительный импульс, который поступает на вход декады *ПБ2* и т. д. Таким образом тиристоры декад *ПБ1 — ПБ4* последовательно переключаются, причем период следования импульсов на выходе каждой последующей декады в 10 раз больше периода следования импульсов на выходе предыдущей декады.

Транзистор *Т3* закрыт и реле *Р4* обесточено до тех пор, пока хотя бы один из тиристоров *Д1 — Д10* декад счетчика, к анодам которых подключены диоды *Д15 — Д18*, выключен. Напряжение смещения на базе транзистора *Т3* относительно эмиттера положительно. Оно создается с помощью делителя *R6 — R7*, к которому подводится суммарное напряжение от двух выпрямителей. Когда все тиристоры, к анодам которых подключены диоды *Д15 — Д18*, переключаются (момент совпадения) через транзистор *Т3* протекает ток и реле *Р4* срабатывает. Контакты *Р4/1* разрывают цепь питания счетчика импульсов и генератора импульсов первоначальной установки, а *Р4/2* — питание обмоток реле *Р2* и *Р3* и через резистор *R8* разряжают конденсатор *С7* генератора импульсов первоначальной установки. Контакты *Р2/1* размыкаются и снимают

Рис. 3



блокировку с реле *Р2* и *Р3*. Контакты *Р3/2* возвращаются в исходное состояние, выдавая сигнал об окончании выдержки времени, *Р3/1* отключают вход счетчика от генератора времязадающих импульсов.

Контакты *Р2/2* разрывают цепь питания каскада совпадения, реле *Р4* обесточивается и его контакты *Р4/1* подключают питание к счетчику импульсов и генератору импульсов первоначальной установки. Аналогично тому, как это было при включении питания, реле времени подготавливается к следующей выдержке.

Цепочка *С6*, *R5*, включенная параллельно обмотке реле *Р4*, обеспечивает некоторую задержку отпускания реле *Р4*, необходимую для того, чтобы разрядился конденсатор *С7*. Резистор *R8* служит для ограничения тока через контакты *Р4/2*. Кнопка *Кн2* «*Сброс*» предназначена для прекращения уже начавшейся выдержки времени. Нажатие на кнопку «*Сброс*» вызывает разрыв общей цепи диодов каскада совпадения. Транзистор *Т3*, открывается, реле *Р4* срабатывает и выдержка времени оканчивается.

Декады *ПБ1 — ПБ4*, а также пятеричный элемент на тиристорах *Д20 — Д26* собирают на идентичных печатных платах (рис. 3). Силовой трансформатор *Тр1* и электролитические конденсаторы *С1 — С5* устанавливают непосредственно на шасси реле времени, остальные элементы — на монтажной плате из стеклотекстолита, имеющей одинаковые с печатными платами размеры. Печатные и монтажная платы собраны в виде этажерки.

В реле времени могут быть применены тиристоры серии КУ101 (с любым буквенным индексом) и любые маломощные диоды. Переключающий неуправляемый диод может быть заменен тиристорами КУ101А — КУ101Е со стабилитроном Д813 (Д814Д), катод которого подключен к аноду тиристора, а анод — к управляющему электроду. В устройстве применены реле РС-9 (паспорт РС4.524.201).

Трансформатор *Тр1* (рис. 1) имеет следующие данные: сердечник Ш20×40, обмотка *I* — 2400 витков провода ПЭВ-2 0,25, *II* — 100 витков ПЭВ-2 0,1, *III* — 240 витков ПЭВ-2 0,35, *IV* — 240 витков ПЭВ-2 0,25 и *V* — 320 витков ПЭВ-2 0,35.

Трансформаторы *Тр2* (рис. 1) и *Тр1* (рис. 2) выполнены на кольцах К 10×6×4,5 из феррита 2000НМ1 проводом ПЭВ-2 0,06. Обмотка *I* имеет 200 витков, а обмотка *II* — 220 витков.

Правильно собранное из заведомо исправных деталей реле времени обычно работает сразу и налаживания не требует. Иногда лишь возникает необходимость подбора величины сопротивления резистора *R9*. Дело в том, что из-за большого разброса параметров переключающих диодов (*Д14*) величина сопротивления резистора *R9* (47 *ком*) может оказаться чрезмерно большой и генератор импульсов первоначальной установки будет работать в режиме непрерывной генерации, что нарушит нормальную работу реле времени. В этом случае следует несколько уменьшить сопротивление резистора *R9*, чтобы генератор генерировал лишь один импульс после включения питания.

ДЕКАДА НА КТ315

(*Окончание. Начало см. на стр. 36*)

МЛТ-0,125, УЛМ-0,12. Резистор *R37* — МЛТ-0,5, конденсаторы типа КЛС. В качестве *Д1 — Д10* могут быть применены любые малогабаритные высокочастотные или импульсные диоды типа Д1, Д9, КД103. Можно использовать и бо́льшие по размерам диоды Д18, Д219А, Д220 и другие, но печатная плата под них не рассчитана.

Правильно собранная из исправных деталей декада налаживания не требует. При включении питания триггеры могут установиться в произвольные состояния, не соответствующие нормальной индикации



какой-либо одной цифры, поэтому после включения необходимо установить декаду на нуль. Затем, подавая на вход импульсы от генератора с частотой порядка 1 *гц* и амплитудой 2—3 *в*, следует убедиться в нормальной работе декады. Если какая-либо из цифр горит непрерывно, а остальные переключаются нормально, следует заменить транзистор, коллектор которого подключен к этой цифре.

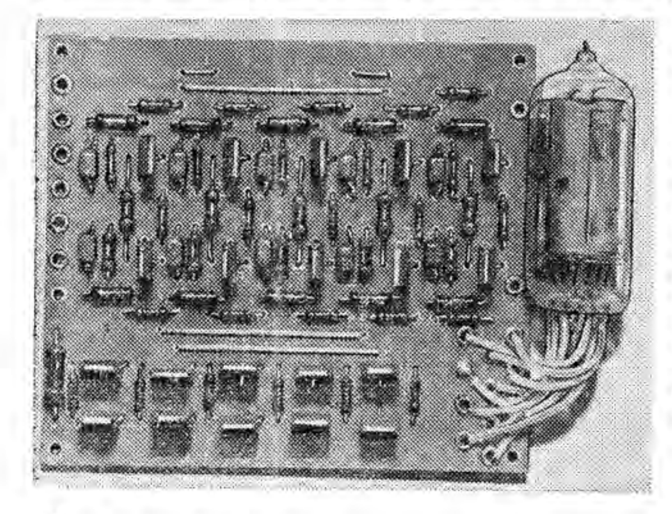


Рис. 4

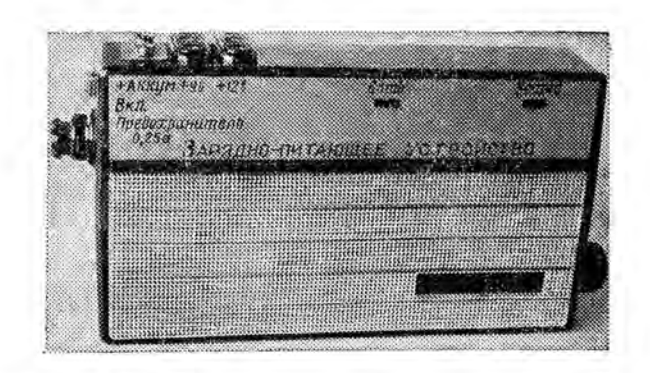
При работе измерительного прибора в автоматическом режиме установка декады на нуль может осуществляться не только кнопкой или контактами реле, но и транзистором *р-n-р* типа. Эмиттер его должен быть подключен к плюсу источника питания, коллектор — ко входу «*Уст. 0*» декады, а на базу через резистор соответствующего сопротивления подан открывающий транзистор потенциал. Если через конденсатор на базу поступит положительный импульс, закрывающий транзистор, он устанавливает декаду на нуль.

Описанный в статье принцип построения декад может быть с успехом использован при разработке пересчетных устройств на любое четное число от 2 до 10, при этом для унификации можно сохранить ту же печатную плату, установив на нее соответствующее число триггеров. Такие неполные декады часто применяются в старших разрядах счетчиков и цифровых вольтметров, а устройства с пересчетом на 6 могут найти применение при разработке электронных часов с цифровой индикацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. «Радио», 1967, № 6.
2. Цифровые частотомеры на транзисторах, изд-во «Энергия», МРБ, вып. 777, 1971.
3. «Радио», 1970, № 12.
4. «Радио», 1971, № 12.

ЗАРЯДНО-ПИТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО



Е. СТРОГАНОВ

Устройство предназначено для питания от сети радиоприемников, магнитофонов и другой аппаратуры, потребляющей ток до 0,5 *а* при напряжении 9 или 12,6 *в*, а также для зарядки маломощных аккумуляторов.

Принципиальная схема устройства изображена на рисунке.

Выпрямленное диодами $Д_1—Д_4$ напряжение поступает на вход стабилизатора, собранного на транзисторах $T_1—T_3$. Регулирующим элементом является транзистор T_2, усилительным — T_3. В коллекторную цепь транзистора T_3 включен стабилизатор тока, выполненный на транзисторе T_1, резисторах R_2, R_3 и стабилитроне $Д_5$. Применение такого каскада вместо нагрузочного резистора улучшает стабильность, поскольку ток транзистора T_3 остается постоянным при изменениях питающего стабилизатор напряжения. Стабилитрон $Д_6$ включен в верхнее (по схеме) плечо делителя цепи обратной связи.

Обычно стабилитрон включают в эмиттерную цепь усилительного транзистора, а обратная связь осуществляется через резисторный делитель. Это приводит к уменьшению коэффициента усиления из-за отрицательной обратной связи, возникающей на динамическом сопротивлении стабилитрона в цепи эмиттера, а также из-за того, что коэффициент деления при этом получается меньше 1. В описываемом устройстве в цепи эмиттера транзистора T_3 резистор отсутствует, а коэффициент деления близок к 1, так как динамическое сопротивление стабилитрона $Д_6$ намного меньше сопротивления резистора R_4 и входного сопротивления транзистора T_3.

При испытании выходное напряжение стабилизатора на клеммах «*12,6 в*» изменялось на 0,05 *в* при изменении тока нагрузки от 0 до 500 *ма*.

К клеммам «*12,6 в*» стабилизатора подключен дополнительный параметрический стабилизатор, имеющий выходное напряжение 9 *в* и собранный на стабилитроне $Д_7$ и транзисторе T_4. Транзистор T_4 включен по схеме эмиттерного повторителя. Выходное напряжение дополнительного стабилизатора изменяется на 0,3 *в* при изменении тока нагрузки от 0 до 500 *ма*.

Стабилизатор тока заряда аккумуляторов собран на транзисторах $T_6—T_8$. При изменении тока заряда меняется падение напряжения на одном из резисторов $R_8—R_{12}$, соответствующем положению переключателя B_3. Это вызывает изменение тока через транзистор T_8 и резистор R_{16}, что приводит к такому изменению сопротивления регулирующего транзистора T_6, которое восстанавливает прежнее значение зарядного тока. Транзистор T_7 служит для уменьшения влияния изменений температуры окружающей среды на ток заряда. Устройство можно упростить, исключив T_7 и резисторы R_{14}, R_{15}, R_{17}. Диод $Д_8$ предохраняет аккумуляторы от разряда через коллекторный переход транзистора T_6 и резистор R_{16} при отключении стабилизатора.

Иногда в батарее, составленной из нескольких последовательно включенных аккумуляторов, нарушается контакт между ними и прекращается их заряд. Поэтому в устройстве предусмотрен сигнализатор, собранный на транзисторе T_5 и лампе $Л_2$. Свечение лампы $Л_2$ свидетельствует о наличии тока заряда.

С помощью переключателя B_3 выбирается ток заряда. При указанных на схеме сопротивлениях резисторов $R_8—R_{12}$ ток заряда равен 12, 25, 50, 75 и 100 *ма* в соответствующих положениях переключателя B_3. Зарядный ток стабилизирован на определенном уровне независимо от числа подключенных аккумуляторов (от одного до семи). При изменении напряжения батареи заряжаемых аккумуляторов от 1 до 10 *в* зарядный ток не изменяется.

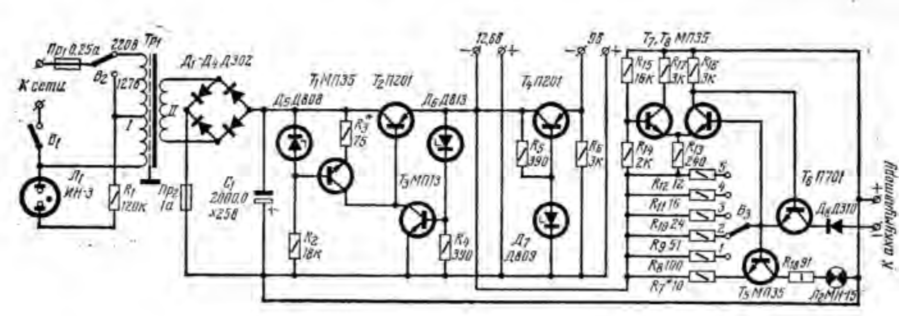
Трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике Ш20×19. Обмотка *I* имеет 1190+840 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,16 и 0,12 соответственно. Экранная обмотка намотана проводом ПЭВ-2 0,12 в один слой поверх обмотки *I*. Обмотка *II* имеет 202 витка провода ПЭВ-2 0,47.

Стабилитрон $Д_5$ может быть заменен на Д809—Д813, Д814А—Д814Д, Д818А—Д818Е. В качестве стабилитрона $Д_7$ можно применить Д818А —Д818Е. Транзисторы T_2 и T_4 установлены на теплоотводящие пластины из алюминия размерами 40×32*мм* и толщиной 5 *мм*.

Резистор R_{18}—МЛТ-1. Остальные резисторы — МЛТ-0,25 или МЛТ-0,5. Конденсатор C_1—К50-6.

Налаживание стабилизатора сводится к подбору резистора R_3 так, чтобы при увеличении тока нагрузки до 500 *ма* выходное напряжение практически не изменялось. Указанные на схеме сопротивления резисторов $R_8—R_{12}$ подобраны для получения оптимального тока заряда аккумуляторов Д-0,1; Д-0,12; Д-0,25 или нескольких параллельно соединенных аккумуляторов указанных типов. Подбором резистора R_7 устанавливается ток через лампу $Л_2$, определяющий яркость ее свечения.

Все устройство собрано в корпусе от радиоприемника «Селга». Сетевой шнур и вилка могут быть уложены внутрь корпуса. Общий вид устройства показан в заголовке статьи.



БЛОК ЗАЖИГАНИЯ С ИНДУКЦИОННЫМ ДАТЧИКОМ

В существующих серийных электронных системах зажигания датчиком сигналов управления являются контакты механического прерывателя. Однако этому датчику присущи такие недостатки, как нарушение режима коммутации при малых токах переключения, ограничение скоростного диапазона двигателя. Все это приводит к необходимости оснащать многоцилиндровые быстроходные двигатели двумя и более парами контактов. Поэтому в последнее время в электронных системах зажигания появились бесконтактные датчики: магнитоэлектрические, фотоэлектрические. В настоящей статье приводится описание схемы и конструкции магнитоэлектрического транзисторно-тиристорного блока зажигания с индукционным датчиком. Конструкция может быть изготовлена и налажена радиолюбителями средней квалификации.

Описываемый блок предназначен для мотоцикла «Ява-350» и испытывался на нем в течение нескольких лет. При соответствующей конструктивной доработке он может быть использован для автомобилей и моторных лодок.

Принципиальная схема блока зажигания показана на рис. 1. Блок состоит из индукционного датчика сигналов управления, управляющего устройства на транзисторах *Т3 — Т7* и генератора импульсов зажигания, собранного на транзисторах *Т1 — Т2*, тиристоре *Д5*, конденсаторе *С2* и трансформаторах *Тр1* и *Тр2*.

Датчик состоит из катушки с незамкнутым магнитным сердечником и замыкающих стальных пластин, связанных с коленчатым валом двигателя. Датчик укрепляют на стальном основании диска *9*, который устанавливают на двигатель взамен диска с контактным прерывателем. Деталировка датчика приведена на рис. 2, а на рис. 3 показано расположение датчика на двигателе. При вращении коленчатого вала замыкающие пластины *8*, проходя мимо полюсов *3*, *5* сердечника катушки, замыкают магнитную цепь сердечника, что приводит к появлению на выводах катушки импульса напряжения. Это напряжение на ненагруженной катушке изменяется в пределах от 100 *мв* до нескольких вольт в зависимости от числа оборотов коленчатого вала.

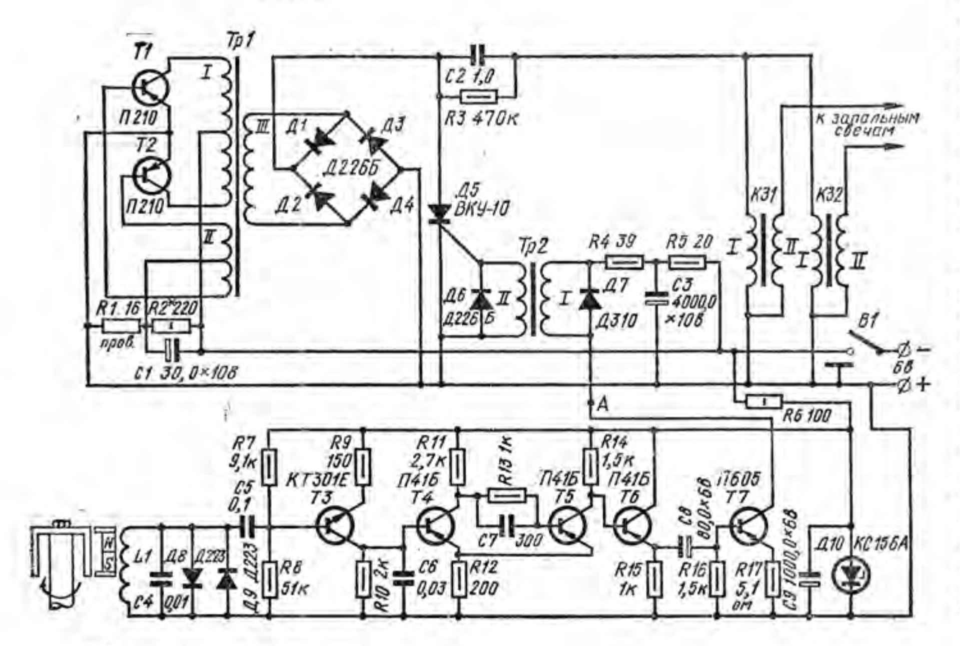
Импульс напряжения с обмотки *L1* датчика (рис. 1) через диодный ограничитель *Д8*, *Д9* поступает на вход усилителя на транзисторе *Т3*. Форма сигнала на выходе датчика и на входе усилителя показана на рис. *4, а*. Большой крутизне перепада напряжения исходного импульса способствует заостренная форма сердечника и замыкающей пластины, образующих зазор. Ограничитель устраняет зависимость амплитуды импульса от скорости вращения коленчатого вала.

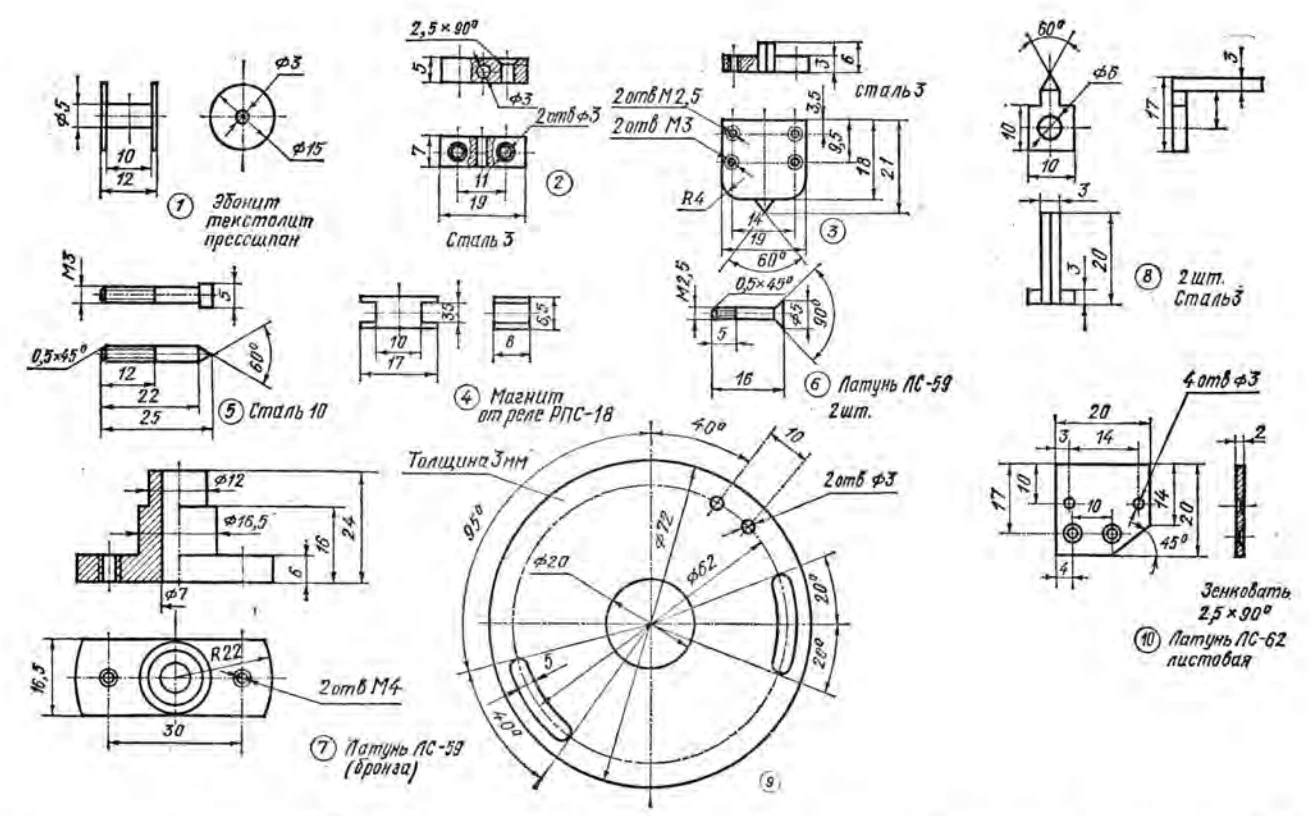
Усиленный импульс поступает на триггер Шмитта, выполненный на транзисторах *Т4* и *Т5*. В исходном состоянии транзистор *Т4* закрыт, а *Т5* — открыт. С появлением на базе транзистора *Т4* отрицательного импульса триггер лавинообразно переключается во второе устойчивое состояние, когда транзистор *Т4* открыт, а *Т5* — закрыт. В этом состоянии триггер находится до тех пор, пока напряжение на базе транзистора *Т4* не достигнет величины, необходимой для обратного «опрокидывания» триггера ($U_{восст}$ на рис. 4, *б*). Отрицательные импульсы с выхода триггера Шмитта через согласующий эмиттерный повторитель на транзисторе *Т6* поступают на вход каскада усиления мощности на транзисторе *Т7* и затем — на генератор импульсов зажигания. Конденсаторы *С4* и *С6* защищают управляющее устройство от импульсных помех.

Генератор импульсов зажигания построен по обычной схеме и содержит преобразователь напряжения на транзисторах *Т1* и *Т2* и трансформаторе *Тр1*, выпрямитель на диодах *Д1 — Д4* и накопительный конденсатор *С2*, который разряжается через тиристор *Д5* на катушки зажигания *КЗ1* и *КЗ2* (бобины). Тиристор управляется импульсами, поступающими с выхода управляющего устройства через трансформатор *Тр2*.

При замыкании контактов выключателя *В1* замка зажигания начинает работать преобразователь напряжения, который заряжает конденсатор *С2* через катушки зажигания до напряжения около 350 *в*. Если теперь вращать коленчатый вал двигателя, то первый же импульс датчика, способный переключить триггер, создаст на первичной обмотке трансформатора *Тр2* положительный импульс. напряжения. Этот импульс в первый момент не вызовет заметного тока через обмотку из-за ее значительного индуктивного сопротивления, ток протекает в основном через диод *Д7*. С течением времени происходит пе-

Рис. 1





рераспределение токов между диодом *Д7* и первичной обмоткой трансформатора *Тр2*. К моменту окончания импульса трансформатор получит достаточный запас магнитной энергии, которая в момент окончания импульса преобразуется в электрический импульс отрицательной полярности.

Во вторичной обмотке в начальный момент возникает отрицательный импульс, который замыкается диодом *Д6*. В момент окончания управляющего импульса во вторичной обмотке возникает положительный импульс напряжения, приложенный к управляющему электроду тиристора *Д5*. Тиристор открывается, и накопительный конденсатор *С2*, разряжаясь, вызывает мощный импульс разрядного тока через первичные обмотки катушек зажигания. Таким образом, искра формируется одновременно с задним фронтом импульса триггера Шмитта, а задний фронт этого импульса образуется синхронно с крутым перепадом импульса датчика. Постоянная времени цепи *R4* — первичная обмотка трансформатора *Тр2* выбирается такой, чтобы время накопления энергии в трансформаторе было достаточным для надежного включения тиристора (примерно 1 *мсек*). Резистор *R5* и конденсатор *С3* защищают устройство от кратковременных изменений питающего напряжения.

Рис. 2

Описываемая система бесконтактного зажигания предполагает возможность использования имеющегося механического прерывателя совместно с генератором импульсов зажигания. При этом датчик и управляющее устройство заменяются прерывателем, включенным между точкой *А* и корпусом мотоцикла.

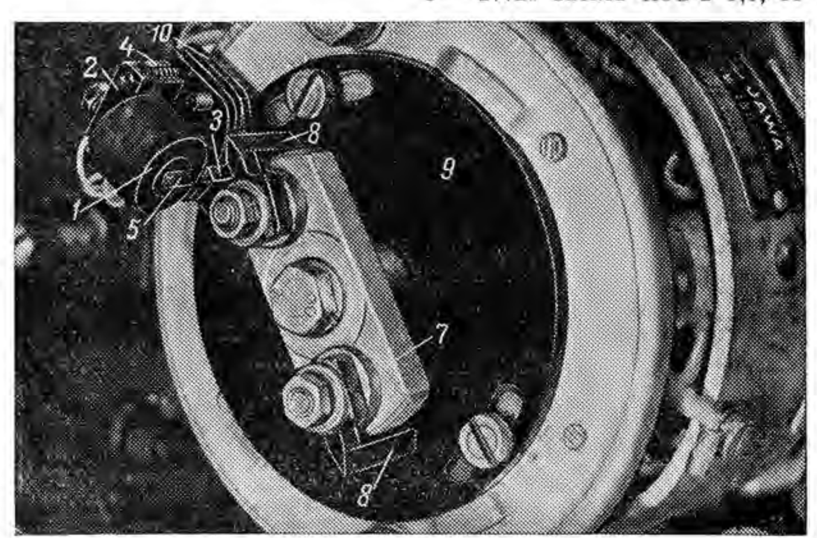


Рис. 3

Конструкция электронного блока может быть произвольной, позволяющей разместить ее на мотоцикле.

Для изготовления датчика можно использовать каркас катушки *1* и магнит *4* от реле типа РПС-18. Момент зажигания устанавливают также, как и до переделки, вращением диска с датчиком вокруг оси.

Трансформатор *Тр1* намотан на двух сложенных вместе ферритовых кольцах 1500НМ типоразмера К40×25×11. Обмотки его содержат: *I* — 2×20 витков ПЭВ-2 1,5; *II* —

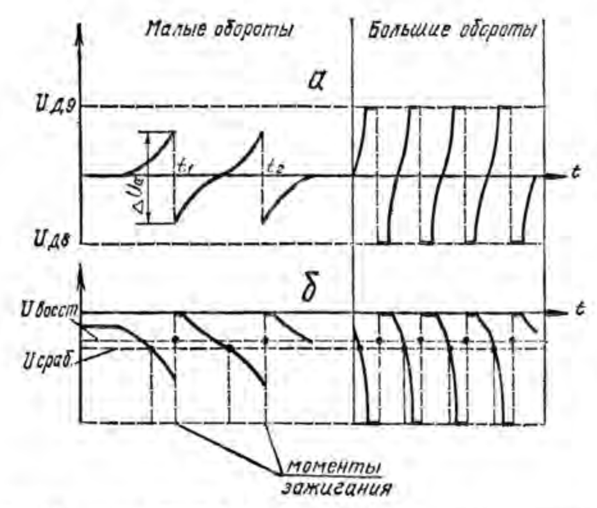


Рис. 4

2×10 витков ПЭВ-2 0,5; *III* — 1200 витков ПЭВ-2 0,25. Трансформатор *Тр2* выполнен на ферритовом кольце 1000НМ типоразмера К16×10×4,5 и имеет одинаковые обмотки — по 150 витков ПЭЛШО 0,31. Практика показывает, что для изготовления трансформатора *Тр2* применимы сердечники меньшей проницаемости при сохранении числа витков.

Катушка *L1* датчика намотана проводом ПЭВ-2 0,1 до заполнения каркаса и пропитана клеем БФ-2. Выводы должны быть выполнены особенно тщательно.

Конденсатор *С2* применен типа МБГП на рабочее напряжение 600 *в*, остальные — любого типа на рабочее напряжение не ниже 20 *в*, резисторы *R4*, *R5* и *R17* типа УЛИ-0,5, *R1* — проволочный, намотанный на резисторе ВС-0,5. Остальные резисторы — МЛТ.

После сборки блока зажигания и установки датчика на двигатель приступают к регулировке. Для этого, установив коленчатый вал двигателя в положение, соответствующее моменту возникновения искры в первом цилиндре, перемещают диск с датчиком до тех пор, пока острия сердечника и замыкающей пластины не совместятся. Это положение фиксируют с помощью болтов. Затем, повернув на 180° вал двигателя, производят совмещение второй замыкающей пластины в положении, соответствующем возникновению искры во втором цилиндре. Это положение также фиксируют. Окончательную установку момента зажигания производят известными методами. Рабочий зазор между остриями сердечника датчика и замыкающих пластин должен быть в пределах 0,15—0,2 *мм*.

Правильно собранные управляющее устройство и генератор импульсов зажигания, как правило, наладки не требуют. Потенциал коллектора транзистора *Т3* устанавливают в пределах 0,2—0,3 *в* подбором резистора *R8*.

Электронный блок должен быть надежно защищен от влаги и установлен в таком месте, где не возникает повышенной температуры, обусловленной работой двигателя.

В. ЗАБОТИН, А. РЕЙНБОТ

г. Киев

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПЕЧАТНАЯ ПЛАТА ДЛЯ АВОМЕТРА

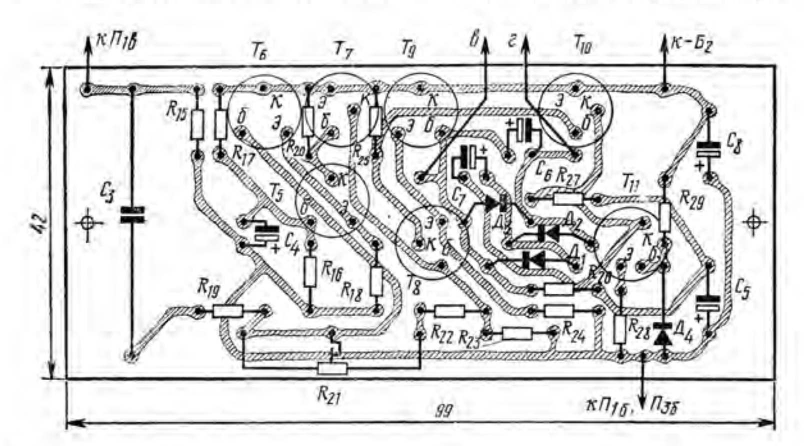
В транзисторном авометре С. Бирюкова («Радио», 1971, № 5) для монтажа усилителя переменного тока можно применить печатную плату, показанную на рисунке.

Размеры предлагаемой платы позволяют заменить транзисторы серии КТ315 на МП111 — МП113, КТ301 и КТ312, имеющие несколько большие габариты.

Подстроечный резистор R_{21} взят типа СП3-1а. Конденсатор C_3 — марки МБМ (рассчитан на рабочее напряжение 160 *в*), C_4 — C_8 — К50-6.

При использовании транзисторов T_5, T_6, T_8 и T_9 с большим коэффициентом усиления ($B_{ст} \geq 40$) необходимо увеличить сопротивление резистора R_1, до 130—160 *ком*.

А. ЕЛЬТИЩЕВ



СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ ИЗ ДИОДОВ Д2

Известно, что при освещении полупроводниковых *p-n* переходов на них возникает разность потенциалов, то есть они становятся источником постоянного тока.

Основываясь на этом, я собрал солнечную батарею из диодов типа Д2, соединенных последовательно друг с другом. Они удобны тем, что имеют прозрачный корпус. Такую солнечную батарею можно изготовить буквально за 10 минут. Для получения напряжения около 4 *в* при средней освещенности необходима цепочка из 40 диодов. К сожалению, напряжение батареи находится не в прямо пропорциональной зависимости от числа диодов.

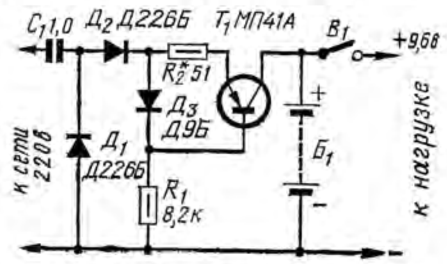
А. МЕТРИКИН

г. Куйбышев

ПРОСТОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Зарядное устройство, схема которого показана на рисунке, предназначено для установки в приемники или другую аппаратуру, питающуюся от батареи аккумуляторов напряжением 9 *в* (например, восемь аккумуляторов Д-0,2).

Устройство содержит стабилизатор тока заряда, что делает его работу независящей от напряжения в питающей электросети. Зарядный ток 18—20 *ма* устанавливается подбором резистора R_2. Во время заряда батареи можно включать приемник; качество звучания вполне удовлетворительное. При этом ток заряда снижается. В качестве B_1 использован выключатель питания приемника.



В устройстве применены резисторы МЛТ-0,5; конденсатор — МБГО на рабочее напряжение 400 *в*.

Описанное устройство испытано в радиоприемнике «Альпинист»

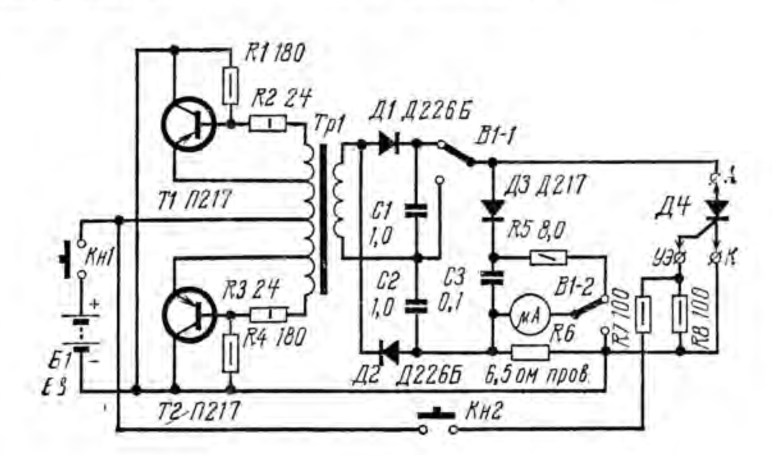
А. МЕЧЕВ

г. Ижевск

ИСПЫТАТЕЛЬ ТИРИСТОРОВ

В последние годы большой интерес авто и мотолюбителей вызывают тиристорные системы зажигания, имеющие ряд преимуществ по сравнению с батарейными. Одна из трудностей, возникающих при постройке такой системы, — подбор тиристоров с необходимыми параметрами.

Описываемый прибор, схема которого показана на рисунке, предназначен для измерения напряжения включения тиристоров при токе управления, равном нулю, прямого тока утечки в рабочем режиме и проверки тиристоров на работоспособность при подаче тока в цепь управляющего электрода. Основу прибора составляет преобразователь напряжения, собранный на транзисторах *Т1* и *Т2*. Выпрямитель преобразователя выполнен по схеме удвоения на диодах *Д1*, *Д2* и конденсаторах *С1*, *С2* и обеспечивает на выходе напряжение 400 или 800 *в*



в зависимости от положения переключателя *В1*. Проверяемый тиристор подключается к зажимам «*А*» (анод), «*К*» (катод) и «*УЭ*» (управляющий электрод). Для измерения напряжения на электродах тиристора и тока в его цепи служит микроамперметр μ*А*.

При измерении напряжения включения переключатель *В1* устанавливают в верхнее (по схеме) положение.

После включения питания кнопкой *Кн1* начинает работать преобразователь напряжения, конденсаторы выпрямителя *С1* и *С2* заряжаются током, выпрямленным диодами *Д1* и *Д2*. Заряд конденсаторов продолжается до тех пор, пока напряжение на них не достигнет напряжения включения тиристора *Д4*. Поскольку на управляющий электрод тиристора в этом режиме измерений напряжение не подается (кнопка *Кн2* не нажата), ток в его цепи равен нулю. При включении тиристора колебания генератора на транзисторах *Т1* и *Т2* срываются, конденсаторы *С1* и *С2* быстро разряжаются через тиристор, в результате чего он выключается и цикл повторяется снова. Конденсатор *С3*, подключенный через диод *Д3* к выходу выпрямителя, также заряжается до напряжения $U_{вкл}$. При указанной на схеме полярности включения диод *Д3* препятствует быстрому разряду конденсатора *С3* через тиристор, в результате чего напряжение на этом конденсаторе поддерживается практически постоянным и равно $U_{вкл}$. Это напряжение измеряется вольтметром, состоящим из микроамперметра μ*А* и добавочного резистора *R5*.

Для измерения тока утечки переключатель *В1* переводят в нижнее (по схеме) положение. При этом на тиристор подается примерно половина выходного напряжения. Естественно, этот параметр измеряют только у тиристоров с напряжением включения более 400 *в*. Ток утечки измеряется с помощью того же стрелочного прибора, однако в этом режиме работы параллельно ему подключается резистор *R6*, в результате чего чувствительность прибора снижается до 10 *ма*.

Для систем зажигания желательно использовать тиристоры с током утечки не более 0,5—0,7 *ма*.

В последнюю очередь тиристор испытывают на работоспособность при подаче тока в цепь управляющего электрода. Для этого переключатель *В1* снова переводят в верхнее (по схеме) положение, нажимают кнопку *Кн1*, затем *Кн2*. В результате в цепи управляющего электрода течет ток и тиристор включается при значительно более низком напряжении на аноде. О работоспособности тиристора судят по показаниям вольтметра, которые в этом режиме работы испытателя должны уменьшиться почти до нуля (точнее до нескольких вольт).

Испытатель тиристоров можно собрать из деталей, предназначенных для изготовления системы зажигания (транзисторы *Т1* и *Т2*, диоды *Д1* и *Д2*, трансформатор *Тр1* и конденсатор *С1*). Если же прибор изготавливается в виде самостоятельной конструкции, можно использовать и другие детали. Так, транзисторы П217 можно заменить транзисторами П213 — П216 с любым буквенным индексом, диоды Д226 — диодами Д7Ж, Д217 — диодом Д218. Вместо последнего можно также использовать два диода Д226, соединенные последовательно, зашунтировав их резисторами сопротивлением 2 *Мом*.

Конденсаторы *С1* — *С3* бумажные, причем первые два — на рабочее напряжение 400—600, а третий — на 800—1000 *в*. В испытателе применен микроамперметр М24 на ток 100 *мка* с внутренним сопротивлением 650 *ом*. С неменьшим успехом можно использовать и любой другой измерительный прибор на ток 50—200 *мка*, но в этом случае придется подобрать заново резисторы *R5* и *R6* с таким расчетом, чтобы предел измерения вольтметра был равен 800 *в*, а миллиамперметра — 10 *ма*. В качестве переключателя *В1* применен тумблер на два направления и два положения ТП1-2.

Питание прибора осуществляется от четырех элементов «Марс», соединенных последовательно. Если в качестве трансформатора *Тр1* использован трансформатор от системы зажигания с питанием от источника напряжением 12 *в*, число элементов в батарее и сопротивления резисторов *R1* — *R4* и *R7* следует увеличить вдвое.

Намоточные данные трансформатора *Тр1* можно взять из описаний тиристорных систем зажигания (см. например «Радио», 1967, № 3).

Для экономии энергии источника питания все переключения рекомендуется производить при выключенной кнопке *Кн1*, нажимая ее только при измерениях.

В. МЕЛЬНИКОВ

г. Харьков

ЭЛЕКТРОННЫЙ СТОРОЖ

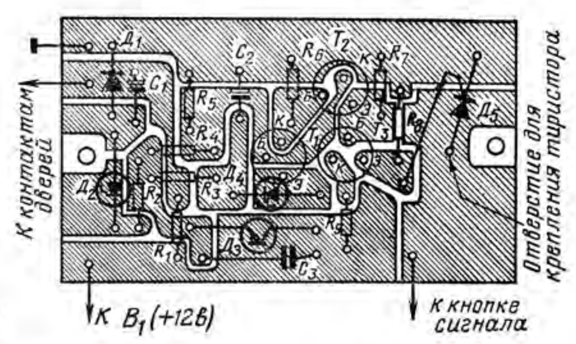


Рис. 2

Описываемая ниже конструкция может быть использована в качестве электронного сторожа и установлена на автомобиле, на дверях различных объектов, а также применена в промышленной и бытовой автоматике.

Устройство состоит из элемента памяти с временной задержкой и реле времени-генератора с коммутирующим элементом. Схема устройства показана на рис. 1.

Элемент памяти с временной задержкой включает в себя диодный тиристор $Д_3$, стабилитрон $Д_2$, нагрузочный резистор R_2 и цепочку R_1, C_1, $Д_1$. Если при закрытых дверях (контакты дверей разомкнуты) включить тумблер B_1, то конденсатор C_1 зарядится за время $\tau \approx R_1 \cdot C_1$, подготавливая тиристор $Д_3$ к переключению. Устройство переходит в ждущий режим. Переключение (открывание) тиристора происходит в момент замыкания дверных контактов, когда на тиристоре складываются напряжение, снимаемое с конденсатора C_1, с напряжением источника питания. Время задержки τ можно регулировать, изменяя параметры цепочки R_1, C_1. Если включить тумблер B_1 и открыть дверь через время, меньшее τ, то конденсатор C_1, не успев зарядиться до напряжения питания, сразу же разрядится через замкнутые контакты двери, и тиристор $Д_3$ останется закрытым.

После включения тиристор $Д_3$ остается открытым, независимо от дальнейшего положения контактов двери. Через открытый тиристор питание подается на реле времени-генератор. Назначение реле времени — обеспечить временную задержку включения тревожного сигнала, чтобы владелец успел после открывания двери войти в автомобиль и отключить питание устройства. Реле времени-генератор состоит из транзисторов T_1 и T_2, включенных по схеме транзисторного аналога управляемого тиристора («составной» тиристор), времязадающей цепи R_3—C_2, стабилитрона $Д_4$ и делителя на резисторах R_4, R_5.

Транзистор T_3 выполняет роль буферного усилителя тока, обеспечивающего включение коммутирующего тиристора $Д_5$.

С момента включения тиристора $Д_3$ начинается заряд конденсатора C_2. При этом транзистор T_1 закрыт положительным потенциалом, приложенным к его базе с делителя R_4—R_5. Таким образом, «составной» тиристор T_1—T_2 находится в закрытом состоянии. Как только конденсатор C_2 зарядится до напряжения открывания транзистора T_1, «составной» тиристор лавинообразно переходит в открытое состояние. Конденсатор C_2 начинает разряжаться через стабилитрон $Д_4$ и транзистор T_1, при этом стабилитрон переходит в режим стабилизации, характеризующийся малым динамическим сопротивлением. Конденсатор быстро разряжается до момента выхода стабилитрона из режима стабилизации, когда динамическое сопротивление стабилитрона резко возрастает, и ток базы транзистора T_1 уменьшается. Это приводит к закрыванию транзистора T_1 током, определяемым делителем R_4—R_5, и переходу «составного» тиристора снова в закрытое состояние.

В дальнейшем процесс повторяется по частным циклам заряда и разряда конденсатора C_2, обеспечивая периодическое включение коммутирующего элемента — тиристора $Д_5$. Выключение этого тиристора происходит при снятии с него напряжения. Поскольку нагрузкой тиристора является гудок (клаксон) автомобиля, колеблющаяся мембрана гудка обеспечивает периодическое прерывание тока нагрузки тиристора. Закрывается тиристор $Д_5$ в момент перехода «составного» тиристора T_1—T_2 в закрытое состояние. При этом закрывается транзистор T_3 буферного каскада и напряжение на управляющем электроде тиристора $Д_5$ отсутствует.

Регулировать временную задержку реле времени можно изменяя сопротивление резистора R_3. Длительность подачи тревожных звуковых сигналов определяется временем частичного разряда конденсатора и может регулироваться в широких пределах резистором R_6.

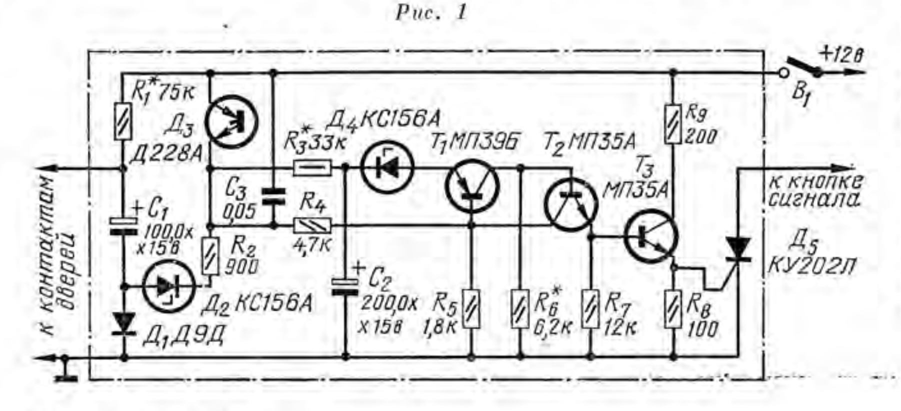
Конструктивно устройство выполнено на печатной плате из фольгированного гетинакса. Вид на плату со стороны печатных проводников показан на рис. 2 в масштабе 1 : 1. На этом же рисунке показано расположение деталей; детали расположены со стороны, противоположной печатным проводникам. Все резисторы — МЛТ и УЛМ, конденсаторы — К50-6.

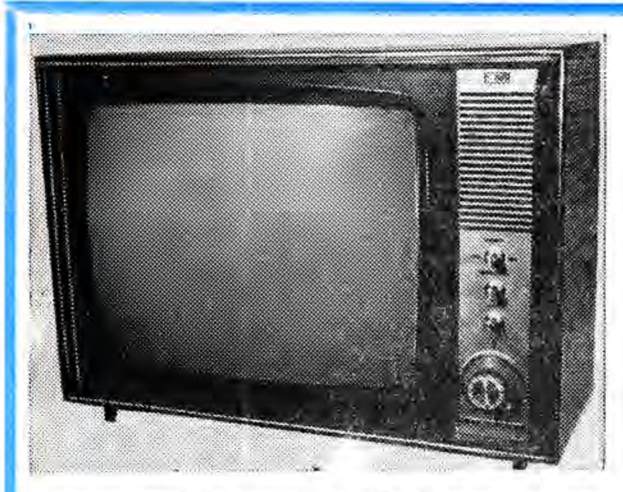
Безошибочно собранная конструкция дополнительной наладки не требует, нужно только установить желаемые временную задержку, периодичность и длительность подачи тревожных сигналов.

В. МАХОВ

г. Нальчик

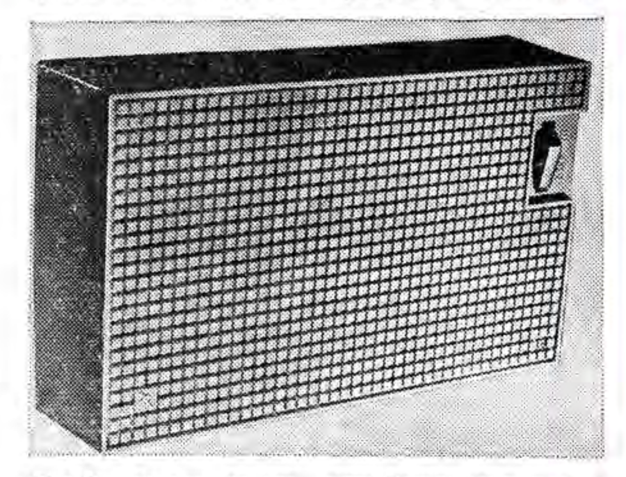
Рис. 1





Телевизионный приемник III класса «Садко-303» (УЛТ-50-III-2), предназначен для приема черно-белых передач в метровом диапазоне волн. Он является модернизацией серийно выпускаемого телевизора «Садко-302». В отличие от этого телевизора в «Садко-303» применен кинескоп 50ЛК1Б со спрямленными углами и ручки управления вынесены на переднюю панель. Размеры нового телевизора 445×590×350 *мм*, вес 27 *кг*.

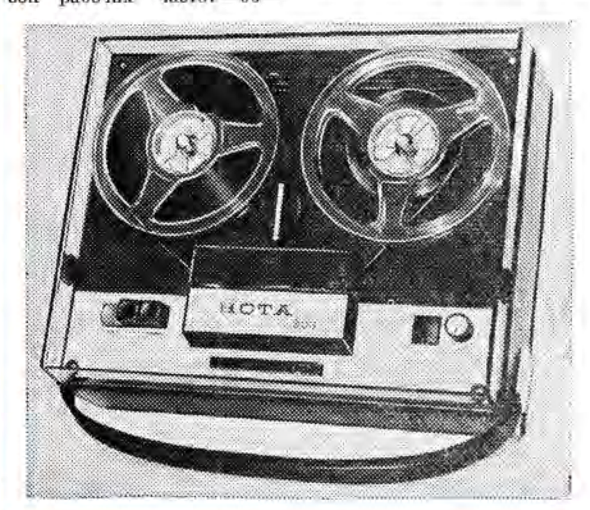
Стабилизатор напряжения «Вега-70», предназначен для питания стабилизированным напряжением 220 *в* современных черно-белых телевизионных приемников мощностью не более 200 *вт*. «Вега-70» выполнен по оригинальной схеме параллельного феррорезонанса и является улучшенной модификацией выпускаемой серийно модели «Вега-3». В нем применен печатный монтаж, повышающий надежность и технологичность изделия, для удобства эксплуатации предусмотрен выключатель сети. Размеры стабилизатора 300×170×80 *мм*, вес — 4,5 *кг*.



ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ

Магнитофонная приставка III класса «Нота-303» предназначена для записи речевых и музыкальных программ от магнитофона, радиоприемника, микрофона, звукоснимателя и радиотрансляционной сети с последующим воспроизведением записанных фонограмм через любой внешний усилитель НЧ, радиолу, электрофон, телевизор. По сравнению с выпускавшейся ранее магнитофонной приставкой «Нота-М» новая модель имеет более широкий диапазон рабочих частот — 63—12500 *гц* и более низкий — около 42 *дб* уровень помех в каналах записи и воспроизведения. В «Ноту-303» введен кнопочный переключатель входов, отдельные гнезда низкочастотных разъемов для входных и выходных сигналов, модернизирован узел перемотки магнитофонной ленты, применены новые унифицированные головки УГ-3М и СГ-3. Изменилось и внешнее оформление приставки.

Размеры «Ноты-303» — 340×273×140 *мм*, вес 9 *кг*.

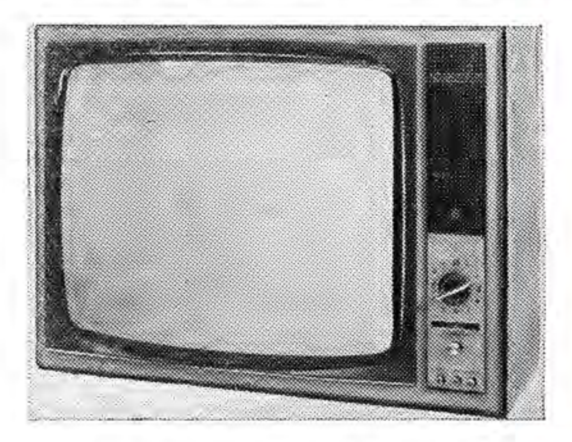


Унифицированный телевизор II класса «Чайка-205» (УЛПТ-61-II-8), выполнен на базе серийно выпускаемого телевизора «Чайка-202». В нем применен новый кинескоп со спрямленными углами 61ЛК1Б, переключатель телевизионных каналов ПТК-11Д, имеется возможность установки блока СКД-1 для приема передач в дециметровом диапазоне волн.

Акустическая система «Чайки-205» состоит из одного громкоговорителя типа 2ГД-22, вместо двух 1ГД-18, применявшихся в «Чайке-202».

Изменилось и внешнее оформление телевизора. На переднюю панель выведены кнопки настройки ДМВ, переключения МВ—ДМВ, а также включения и выключения питания.

Размеры «Чайки-205» 684×500×421 *мм*, вес — 34 *кг*.



АНТЕННА РАДИОСТАНЦИИ UK8HAA

В. ШВЫДКИЙ (UH8CT)

Длительное время на коллективной радиостанции UK8HAA использовались простые антенны — штырь и длинный провод. При этом несмотря на достаточно совершенную аппаратуру, операторам не удавалось добиться удовлетворительных результатов не только в соревнованиях, но и в повседневной работе в эфире. Это побудило нас построить более эффективную антенну на 28, 21 и 14 *Мгц*. Собственно антенна изготовлена из подручных материалов, не требует высокой квалификации от исполнителей, предельно проста в настройке, позволяет вести дальние «прицельные» связи. Особо ощутимы ее преимущества в соревнованиях. Подобная антенна может быть изготовлена на каждой коллективной любительской радиостанции.

Антенна (см. 3-ю стр. вкладки) представляет собой четырехэлементный «квадрат» на 21 и 28 *Мгц* и трехэлементный — на 14 *Мгц* диапазонах.

Мачта антенны и подъемное устройство применены заводского изготовления. Мачта установлена на стальной плите и прикреплена анкерными болтами М24 к фундаменту. Она фиксирована двумя ярусами оттяжек из стального троса диаметром 6 *мм*, разбитого на отдельные отрезки орешковыми изоляторами. Наверху мачты приварен стальной лист толщиной 10 *мм*, на котором четырьмя болтами М12 закреплен редуктор от РЛС П-10, приводимый в действие коллекторным электродвигателем постоянного тока (110 *в*, 2 *а*). Электродвигатель закрыт массивными литыми экранами, в цепях его питания установлены проходные конденсаторы (0,1×200 *в*). Питается электродвигатель от выпрямителя, диаметр питающих проводов 1 *мм*. Помех приему от работающего электродвигателя не наблюдалось. Скорость вращения антенны — 3 *об/мин*. Изменяют направление вращения путем коммутации питания электродвигателя. Контроль угла поворота антенны осуществляют с помощью сельсинов.

К верхней (поворотной) части редуктора четырьмя болтами М10 прикреплена несущая траверса. Отдельные детали траверсы скреплены восьмью болтами М10.

Таблица 1

Количество	Диаметр, *см*	Длина, *см*
3	4	380
9	3,5	380
4	2,5	260

Таблица 2

Диапазон, *Мгц*	Частота настройки антенны, *Мгц*	Длина стороны рамки, *см*				Длина шлейфа, *см*
		первого директора	второго директора	вибратора	рефлектора	
14	14,15	500	—	530	540	50
21	21,2	345	345	354	360	40
28	28,5	245	245	264	270	30

На траверсе при помощи четырех крестовин укреплено 16 шестов, размеры которых приведены в табл. 1 (верхние вертикальные шесты имеют больший диаметр). К шестам стальной проволокой диаметром 2 *мм* прикреплены через орешковые изоляторы 11 рамок. Размеры сторон рамок приведены в табл. 2. В нижней части рамки закреплены на шестах с помощью пластин из стеклотекстолита размерами 10×5×1 *см*. Рамки настраивались с помощью короткозамкнутых шлейфов.

Материалом для деревянных деталей траверсы и для шестов служит тщательно отобранная сосновая древесина. После изготовления детали из дерева проверялись на изгиб и были покрыты двумя слоями нитроэмали. Концы траверсы при сборке были предварительно изогнуты вверх при помощи четырех капроновых тросов диаметром 6 *мм*, каждый из которых укреплен одним концом на трубе верхней накладки траверсы, а вторым — на коромысле крайней крестовины. Эти тросы придают жесткость конструкции и компенсируют силы, скручивающие траверсу.

Рамки выполнены из предварительно выпрямленной биметаллической (медь — сталь) проволоки диаметром 4—5 *мм*.

Для питания вибраторов диапазонов 21 и 28 *Мгц* использованы кабели с волновым сопротивлением 50 *ом*, для диапазона 14 *Мгц* — кабель с сопротивлением 75 *ом*. Согласующие и симметрирующие устройства не применялись.

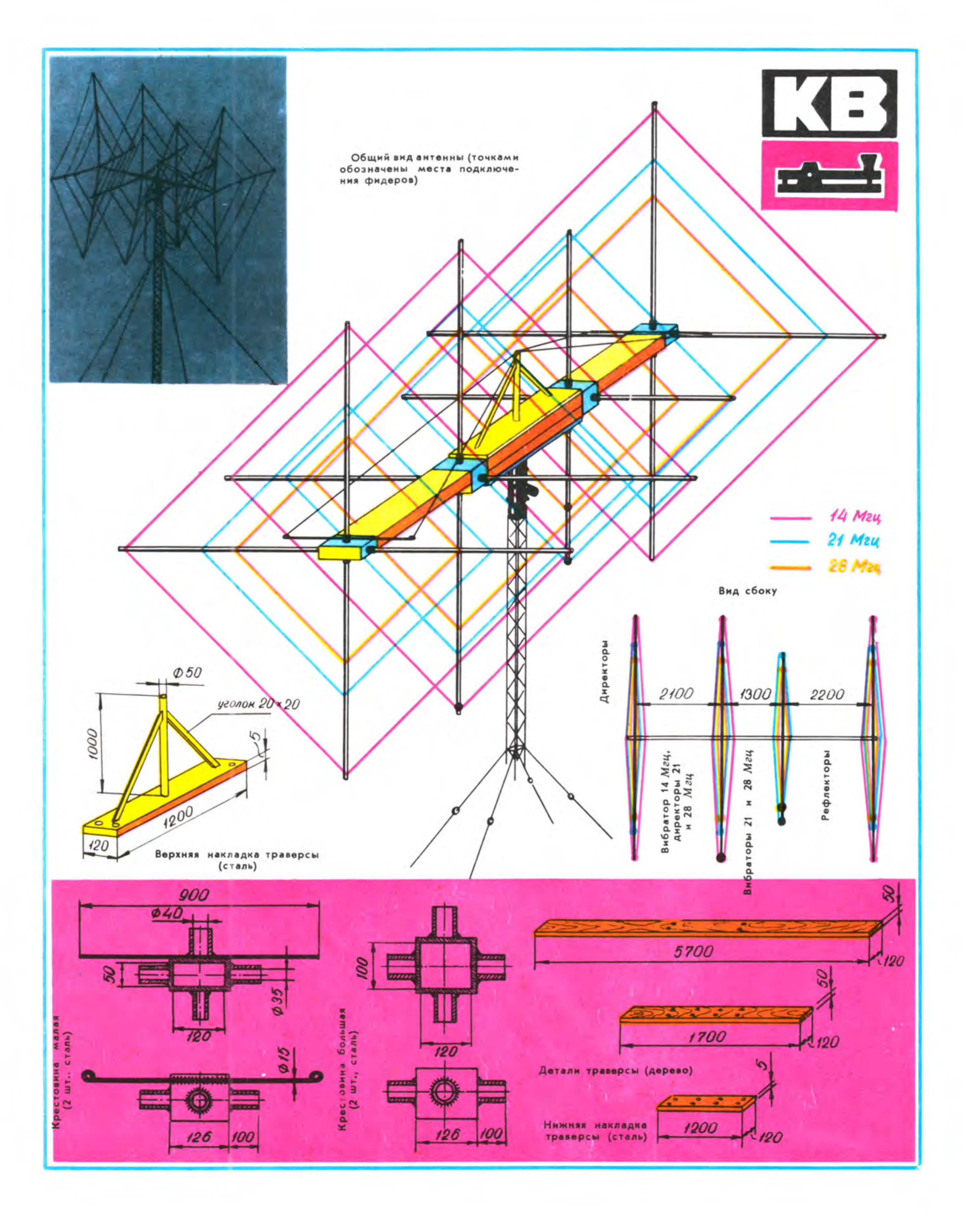
Сборка антенны производилась непосредственно на земле. После этого антенна была поднята на высоту 10 *м* и предварительно настроена на каждом диапазоне. Для контроля напряженности поля использовался радиоприемник Р-250 в режиме приема телеграфных сигналов с выключенной АРУ с вспомогательной антенной, установленный на расстоянии 300 *м* от настраиваемой антенны. К выходу приемника был подключен ламповый вольтметр.

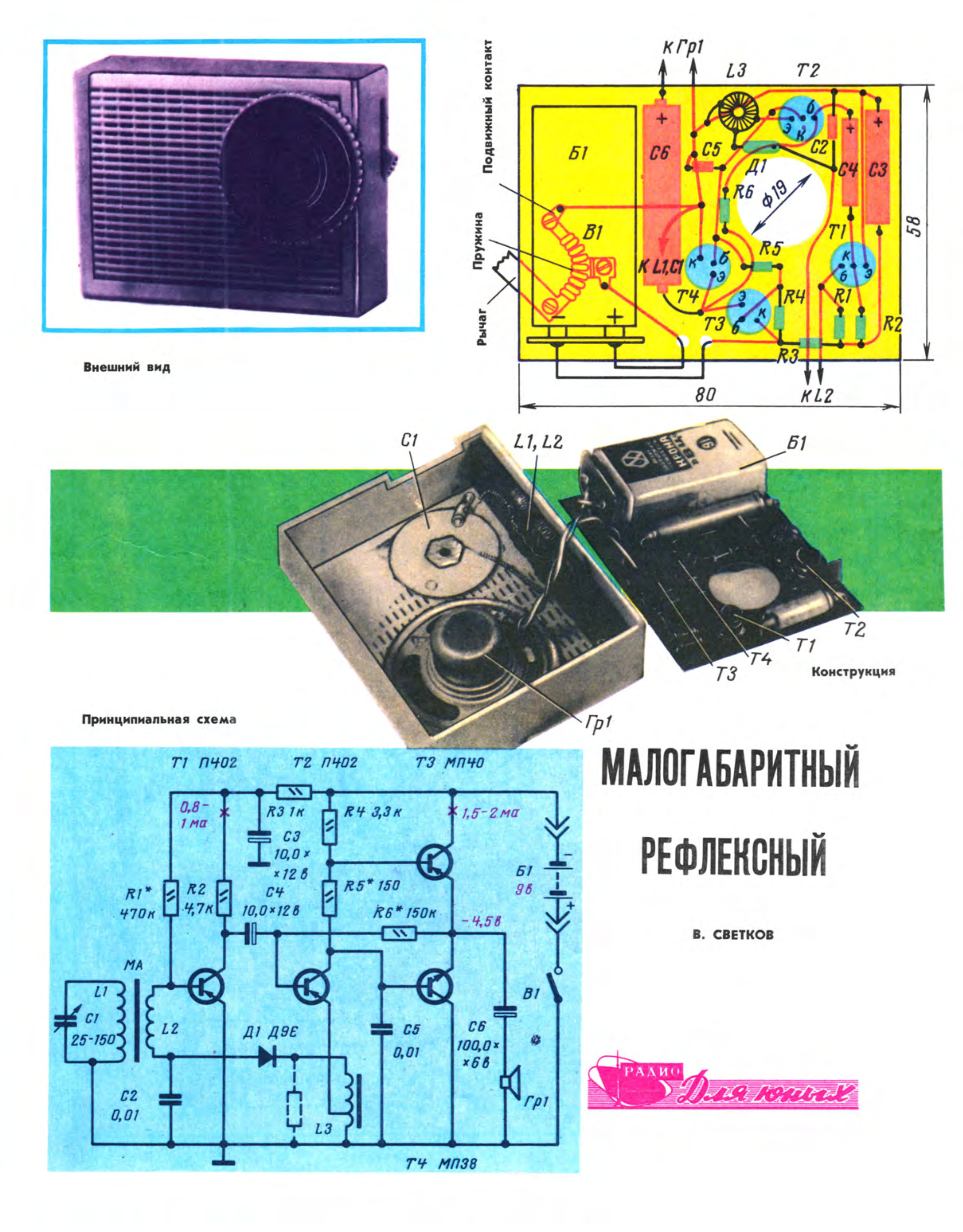
Настраиваемая антенна подключалась к передатчику, работающему в телеграфном режиме. На каждом диапазоне измерялось отношение напряженности поля при прямом и обратном излучениях. Вначале перемещением перемычки на короткозамкнутом шлейфе рефлектора было получено максимальное отношение прямого и обратного излучения. После настройки рефлектора аналогичным образом настраивался директор.

После первой (предварительной) настройки дважды производилась настройка более точная. Окончательно настроенная антенна была поднята на высоту 20 *м*.

Измерение ее основных параметров дало следующие результаты: КСВ на всех диапазонах близок к единице; усиление — не менее 13 *дб*; ослабление обратного и боковых излучений — не менее 30 *дб*.

г. Ашхабад


КВ
Общий вид антенны (точками обозначены места подключения фидеров)
14 Мгц
21 Мгц
28 Мгц
Вид сбоку
Директоры
2100
1300
2200
Вибратор 14 Мгц, директоры 21 и 28 Мгц
Вибраторы 21 и 28 Мгц
Рефлекторы
Ф50
уголок 20×20
1000
5
1200
120
Верхняя накладка траверсы (сталь)
900
Ф40
50
Ф35
120
Ф15
126
100
Крестовина малая (2 шт., сталь)
100
120
126
100
Крестовина большая (2 шт., сталь)
50
5700
120
50
1700
120
Детали траверсы (дерево)
5
1200
120
Нижняя накладка траверсы (сталь)



Внешний вид

Конструкция

Принципиальная схема

МАЛОГАБАРИТНЫЙ РЕФЛЕКСНЫЙ

В. СВЕТКОВ

Четырехтранзисторный приемник прямого усиления, собранный по схеме 2-V-3, обеспечивает громкоговорящий прием местных радиостанций, работающих в диапазоне длинных или средних волн.

Выходная мощность приемника — около 100 *мвт*. Питание осуществляется от батареи «Крона». Ток, потребляемый приемником в режиме молчания, составляет 5—6 *ма*, а при средней громкости приема — 20—25 *ма*.

Принципиальная схема приемника показана на вкладке. Его входную цепь образуют настраиваемый контур, состоящий из катушки *L1* магнитной антенны *МА* и конденсатора *C1*, и катушка связи *L2*. Первые два каскада приемника на транзисторах *T1* и *T2* собраны по рефлексной схеме, то есть используются одновременно для усиления колебаний высокой и низкой частот. Для высокочастотных сигналов транзистор *T1* включен по схеме с общим эмиттером, транзистор *T2* — по схеме с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Связь между каскадами емкостная (конденсатор *C4*). Так как второй каскад обеспечивает большое усиление по току, но не усиливает сигнал по напряжению, в качестве нагрузки используется повышающий высокочастотный автотрансформатор *L3*, включенный в эмиттерную цепь транзистора *T2*.

Колебания низкой частоты, выделенные диодом *Д1* подаются на базу транзистора *T1*, входное сопротивление которого является нагрузкой детектора по низкой частоте. Низкочастотный сигнал, усиленный транзисторами *T1* и *T2*, снимается с резисторов *R4* и *R5*, являющихся коллекторной нагрузкой транзистора *T2*, и подается в цепи баз транзисторов *T3* и *T4* двухтактного бестрансформаторного усилителя мощности. Для низкочастотного сигнала транзистор *T2* включен по схеме с общим эмиттером.

Нагрузкой усилителя низкой частоты служит громкоговоритель 0,1ГД-3, включенный в цепь эмиттеров транзисторов *T3*, *T4* через электролитический конденсатор *C6* большой емкости.

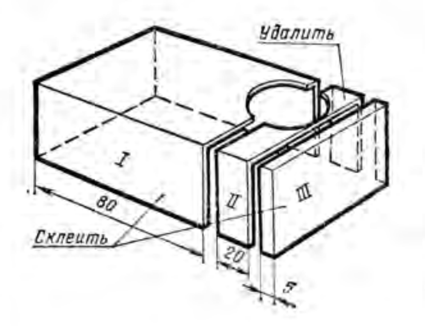
В приемник введена цепь отрицательной обратной связи по постоянному току, напряжение которой подается через резистор *R6* с выхода усилителя низкой частоты в цепь базы транзистора *T2*. Она служит для стабилизации режима работы транзисторов при изменении температуры. Для повышения устойчивости работы приемника в цепь питания транзистора *T1* включена ячейка развязывающего фильтра, состоящая из конденсатора *C3* и резистора *R3*.

Детали и конструкция. Внешний вид приемника и конструкция показаны на вкладке (все детали, находятся на внутренней стороне монтажной платы). Высокочастотные транзисторы П402, использованные в приемнике, можно заменить транзисторами П401, П403, П421, П423. В выходном каскаде вместо транзистора МП40 можно применить транзисторы МП39, МП41, МП42, а вместо транзистора МП38 — транзисторы МП35—МП37 с любыми буквенными обозначениями. Коэффициент усиления $B_{ст}$ транзистора *T1* может быть в пределах 40—80, транзистора *T2* — в пределах 30—60, транзисторов *T3* и *T4* — 50—80. Транзисторы *T3* и *T4* должны иметь возможно близкие коэффициенты $B_{ст}$ и обратные токи коллекторов $I_{к0}$. Детектор *Д1* — любой точечный полупроводниковый диод.

Все резисторы, примененные в приемнике, типа УЛМ. Конденсаторы *C2* и *C5* могут быть типа КД, КПМ, КПС, а конденсаторы *C3*, *C4* и *C6* — типа ЭМ, К50-6 или фирмы «Тесла», причем емкость конденсатора *C6* можно уменьшить до 50 *мкф* без заметного ущерба для качества воспроизведения звука. Конденсатор *C1* — КПК-2.

Для магнитной антенны использован плоский ферритовый стержень марки 400НН размерами 80×20×3 *мм*. Для длинноволнового диапазона катушка *L1* должна иметь 330 витков провода ПЭЛШО 0,12, намотанных тремя секциями по 110 витков в каждой секции. Ширина намотки каждой секции 10 *мм*, расстояние между секциями 3 *мм*. Катушка связи *L2* содержит 15—25 витков (подбирают при налаживании) такого же провода, намотанных между секциями катушки *L1*.

Для средневолнового диапазона катушку *L1* наматывают в один слой. Она состоит из 100 витков провода ЛЭШО 7×0,06. Катушку связи, содержащую 2—7 витков провода ПЭЛШО 0,12, наматывают на подвижном бумажном каркасе.



Катушка *L3*, выполняющая роль высокочастотного автотрансформатора, намотана на ферритовом кольце диаметром 8—10 *мм* и содержит 300 витков провода ПЭВ-1 0,1, отвод сделан от 6-го витка, считая от «заземленного» конца.

Монтажная плата изготовлена из листового текстолита (можно гетинакса) толщиной 1,5 *мм*.

Для приемника использован корпус, выпускаемый московским школьным заводом «Чайка», но он укорочен по длине. Для этого корпус распилен лобзиком на три части (см. рисунок в тексте), средняя часть (II) удалена, а крайние части (I и III) склеены ацетоном. После склейки отверстие под конденсатор *C1* обработано круглым напильником.

Конструкция выключателя питания видна на рисунке монтажной платы. Подвижным контактом служит пружина от шариковой ручки, ее можно также изготовить из стальной проволоки.

Налаживание. Прежде чем включить питание, надо тщательно проверить правильность соединений.

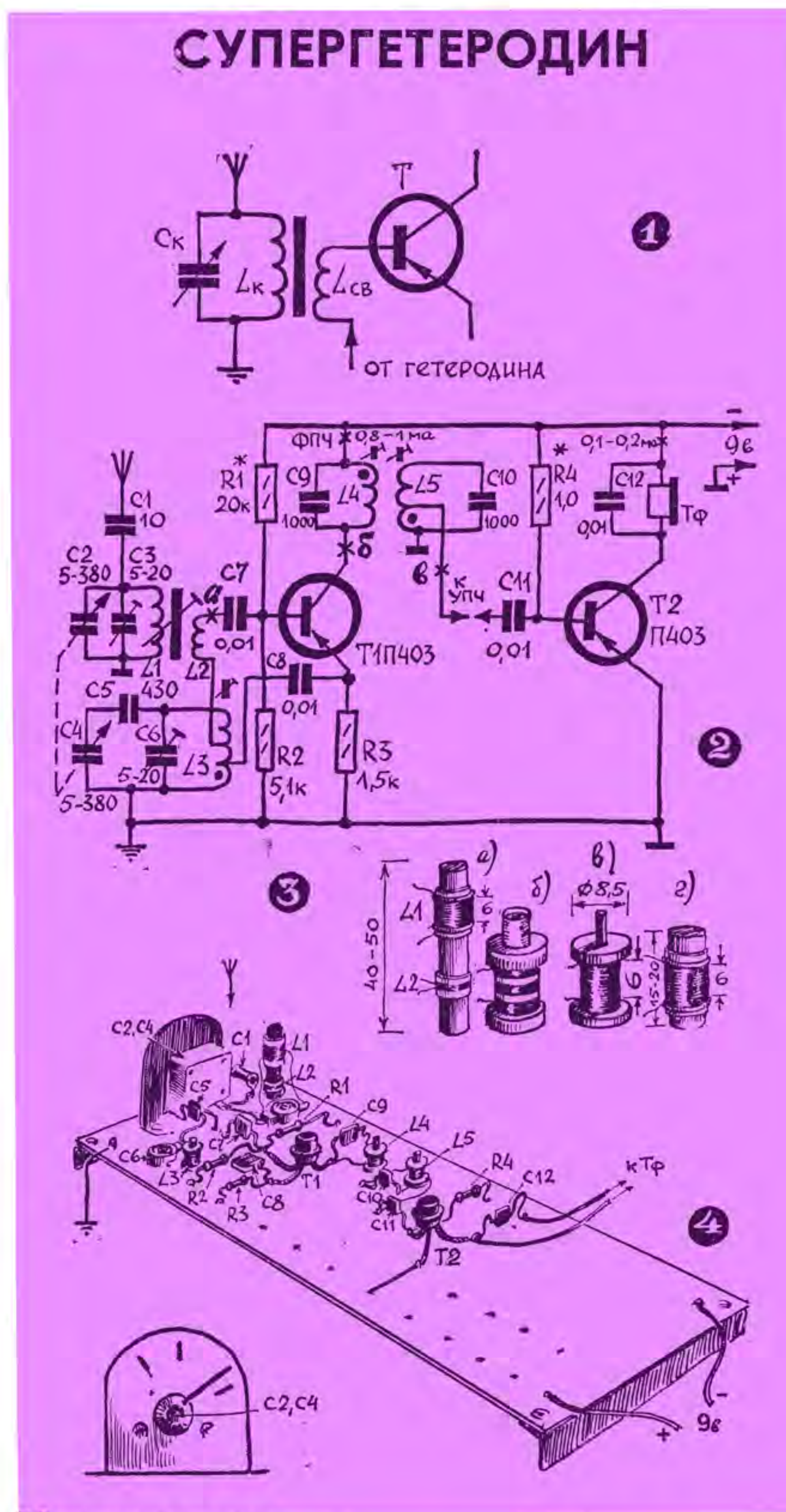
Включив питание, подбором резистора *R1* устанавливают коллекторный ток транзистора *T1* в пределах 0,8—1 *ма*. Далее подбором резистора *R6* добиваются, чтобы напряжение на эмиттерах транзисторов *T3* и *T4* выходного каскада составляло половину напряжения батареи питания, затем резистором *R5* устанавливают коллекторный ток этих транзисторов в пределах 1,5—2 *ма*.

Чтобы проверить работоспособность усилителя низкой частоты, катушку *L2* следует отключить от базы транзистора *T1* и подать на вход этого транзистора сигнал от радиотрансляционной сети (через делитель напряжения), с выхода другого приемника или от звукоснимателя. Если усилитель возбуждается, то необходимо увеличить емкости конденсаторов *C3* и *C5*.

После проверки усилителя низкой частоты восстанавливают цепь катушки связи *L2* и испытывают приемник в целом. Если приемник будет возбуждаться, то параллельно катушке *L3* следует подключить резистор (на схеме показан штриховыми линиями) сопротивлением 1—5 *ком*.

Для предупреждения самовозбуждения катушку *L3* полезно экранировать: обернуть несколькими слоями фольги, а получившийся экран «заземлить».

Налаженный приемник должен уверенно и достаточно громко принимать местные станции.



Продолжаем разговор о радиоприемнике супергетеродинного типа, начатый на предыдущем Практикуме. На этот раз речь пойдет о преобразователе частоты транзисторного супергетеродина.

Транзисторный преобразователь частоты

Принципиально этот каскад транзисторного супергетеродина работает так же, как ламповый преобразователь частоты, но имеет некоторые характерные особенности. Во-первых, в преобразователях частоты используют транзисторы, пригодные для работы в высокочастотных трактах приемников. Во-вторых, эти транзисторы, как и в приемниках прямого усиления, требуют согласования их входных сопротивлений и подключаемых к ним настраиваемых колебательных контуров. И, наконец, режим работы транзистора по постоянному току необходимо стабилизировать, иначе преобразовательный каскад при изменении температурных условий будет работать неустойчиво.

Преобразователи частоты подавляющего большинства любительских и массовых промышленных супергетеродинов однотранзисторные. Их называют преобразователями с совмещенными гетеродинами, так как один и тот же транзистор выполняет одновременно роль гетеродина и смесителя.

Упрощенная схема такого преобразователя частоты показана на рис. 1. Сигнал радиостанции, на частоту которой настроен входной контур $L_к C_к$, через катушку связи $L_{св}$ подается на базу транзистора *T*. Через ту же катушку связи на базу транзистора подается и сигнал гетеродина. В результате в коллекторной цепи транзистора возникают колебания промежуточной частоты.

Сигнал гетеродина, частота колебаний которого определяет настройку приемника, можно также подавать в эмиттерную цепь транзистора. Результат будет таким же.

Полную принципиальную схему возможного варианта однотранзисторного преобразователя частоты, опыты с которым мы предлагаем провести, вы видите на рис. 2. Колебательный контур гетеродина образуют: катушка *L3*, индуктивность которой можно изменять в небольших пределах ферритовым подстроечным сердечником, конденсатор переменной емкости *C4*, сопрягающий конденсатор *C5* и подстроечный конденсатор *C6*. Входной контур состоит из катушки *L1*, конденсатора переменной емкости *C2* и подстроечного конденсатора *C3*. Контур связан с внешней

антенной с помощью конденсатора небольшой емкости *C1*.

Сопряжение настроек гетеродинного и входного контуров в конце диапазона осуществляется сердечниками катушек *L3* и *L1*, в начале диапазона — подстроечными конденсаторами *C6* и *C3*. Сопряжение в середине диапазона определяется емкостью конденсатора *C5*.

Катушка *L3* гетеродинного контура имеет два отвода, превращающих ее в высокочастотный автотрансформатор. Ее нижняя (по схеме) секция, включенная через конденсатор *C8* в эмиттерную цепь транзистора, выполняет роль катушки обратной связи гетеродина.

При включении питания в контуре *L3C4C5C6* возникают очень слабые высокочастотные колебания, из которых наиболее сильными являются колебания, частота которых равна резонансной частоте контура. Через верхний (по схеме) отвод катушки *L3*, катушку *L2* и конденсатор *C7* часть напряжения высокой частоты с контура подается на базу транзистора *T1*. Возникающие в результате этого изменения базового тока вызывают в несколько раз более мощные колебания эмиттерного тока, значительная часть которого через конденсатор *C8* и нижний (по схеме) отвод катушки *L3* поступает в контур гетеродина. Это приводит к увеличению амплитуды высокочастотных колебаний в контуре гетеродина. Часть их снова подается на базу, и т. д. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не установится равновесие, когда энергия высокочастотных колебаний, вводимых в контур, станет равной энергии потерь в контуре и цепи базы.

Сигналы радиостанции, принятые антенной, поступают в цепь базы через катушку связи *L2* и конденсатор *C7*. В результате совместного воздействия колебаний гетеродина и сигналов радиостанций в коллекторной цепи транзистора *T1* возникают колебания разных частот, из которых контур *L4C9*, настроенный на частоту 465 *кгц*, выделяет колебания промежуточной частоты и отсеивает все другие. С контура *L5C10*, индуктивно связанного с контуром *L4C9*, сигнал промежуточной частоты подается на вход усилителя ПЧ.

Какова роль резисторов *R1—R3*? Резисторы *R1* и *R2* образуют делитель напряжения источника питания, с которого на базу транзистора *T1* подается отрицательное напряжение. Эмиттерный ток этого транзистора создает на резисторе *R3* падение напряжения, минус которого приложен к эмиттеру транзистора. Сопротивления резисторов выбраны таким образом, что на базе транзистора по отношению к эмиттеру оказывается приложенным отрицательное напряжение смещения 0,1—0,2 *в*. Резистор *R3* стабилизирует режим работы транзистора при изменении температуры.

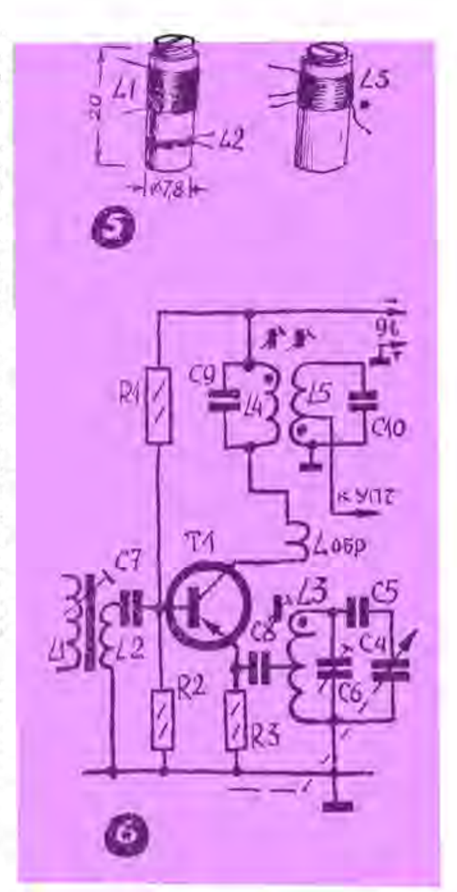
Вопросу стабилизации режима работы транзисторов будет посвящен специальный Практикум. Сейчас же скажем лишь, что при таком способе подачи напряжения смещения изменение температуры мало будет сказываться на режиме работы транзистора и частоте колебаний гетеродина.

Каскад на транзисторе *T2* с головными телефонами *Тф* в коллекторной цепи, как и аналогичный каскад лампового супергетеродина, выполняет роль пробника — детектора и усилителя колебаний НЧ. Резистор *R4* обеспечивает необходимый режим работы транзистора по постоянному току. Такой каскад вами уже использовался в простейших транзисторных приемниках. В дальнейшем, а точнее — на следующем Практикуме, этот транзистор будет работать в усилителе ПЧ.

Для опытов потребуются: два высокочастотных маломощных транзистора любого типа (П401—403, П416, П421—П423) с коэффициентом усиления $B_{ст}$ 40—80, двухсекционный блок КПЕ, желательно малогабаритный, головные телефоны, источник постоянного тока с напряжением 9 *в*, например, описанный ранее сетевой блок питания (см. «Радио», 1971, № 4 или № 11). Источником питания может быть также батарея «Крона», аккумуляторная батарея 7Д-0,1 или две батареи 3336Л, соединенные последовательно.

Катушки входной цепи, контуров гетеродина и ФПЧ сделайте сами, используя для их намотки провод ПЭВ-1 или ПЭВ 0,12—0,14. Роль высокочастотного сердечника катушек *L1* и *L2* (рис. 3, *а*) будет выполнять отрезок ферритового стержня марки 400НН (или 600НН) диаметром 8 и длиной 40—50 *мм*. Контурная катушка *L1* должна содержать 70—75 витков, а катушка связи *L2*—6—8 витков. Намотайте их на бумажных гильзах, которые с небольшим трением можно перемещать по стержню.

Для катушек контуров гетеродина и ФПЧ можно использовать готовые унифицированные каркасы с ферритовыми кольцами и подстроечными сердечниками (рис. 3, *б*), аналогичные им самодельные каркасы с такими же кольцами и подстроечными сердечниками (рис. 3, *в*) или отрезки ферритового стержня 400НН диаметром 8 и длиной 15—20 *мм* (рис. 3, *г*). Каркас конструкции второго варианта можно сделать так: склеить из бумаги тонкостенную гильзу, затем насадить на нее с клеем БФ-2



ферритовые кольца марки 600НН с внешним диаметром 8 *мм* и хорошо просушить. Внутрь каркаса должен входить ферритовый стержень той же марки диаметром 3 и длиной 12 *мм*.

Гетеродинная катушка *L3*, намотанная на готовом или самодельном каркасе с ферритовыми кольцами (по рис. 3, *в*), должна содержать 105 витков с отводами, считая от начала (на схеме начала катушки обозначено точкой), от 6-го и 15-го витков, а катушки *L4* и *L5* контуров ФПЧ — по 110 витков. Отвод в катушке *L5*, тоже считая от начала, сделайте от 15—20 витка. Если использовать отрезки ферритового стержня (по рис. 3, *г*), то катушка *L3* должна содержать 60 витков с отводами от 3-го и 8-го витков, *L4*—65 витков, *L5* — тоже 65 витков, но с отводом от 8—10 витка.

При таких данных контурных катушек супергетеродин будет перекрывать диапазон СВ, а контуры ФПЧ могут быть настроены на частоту 465 *кгц*.

Опытный приемник можно смонтировать на макетной плате (см. «Радио», 1971, № 2, стр. 54) или на специально сделанной монтажной плате, как показано на рис. 4. Конструктивно монтажная плата такая же,

как плата лампового приемника (см. «Радио», 1971, № 8, стр. 52). Ее общая длина, с учетом постепенного добавления к преобразователю частоты усилителя ПЧ, детектора и однокаскадного усилителя НЧ, около 240 *мм*, ширина 80 *мм*. Расстояние между горизонтальными рядами монтажных стоек — 20 *мм*, между вертикальными — 15 *мм*. Блок КПЕ (чехословацкой фирмы «Тесла») укреплен на плате с помощью кронштейна из листового металла, являющегося одновременно и шкалой настройки. Емкость секций такого блока КПЕ увеличивается при вращении оси в направлении движения часовой стрелки. Ферритовый сердечник катушек *L1* и *L2* закреплен в отверстии, просверленном в плате. Каркасы катушек *L3*, *L4* и *L5*, сделанные по рис. 3, *в*, удерживаются на плате с помощью пластилина (чтобы их можно было перемещать). Расстояние между осями катушек *L4* и *L5* ФПЧ — около 20 *мм*. Подстроечные конденсаторы *C3* и *C6* типа КПК-М или КПК-1 с наибольшей емкостью 20—30 *пф*. Постоянные конденсаторы — типа КЛС, КСО, КДК, КТК. Емкости конденсаторов *C7*, *C8* и *C11* не должны быть меньше 3000 *пф*.

Монтируя катушку *L3*, не перепутайте выводы: ее начало должно соединяться с плюсовым проводником питания, первый (от начала) отвод — через конденсатор *C8* с эмиттером транзистора *T1*, второй — с катушкой связи *L2*, конец — с точкой соединения конденсаторов *C5* и *C6*.

Включив питание, сразу же измерьте и, если надо, подбором резисторов *R1* и *R4* установите рекомендуемые коллекторные токи покоя транзисторов. Затем, замкнув накоротко катушку *L3*, чтобы сорвать генерацию гетеродина, проверьте, работает ли гетеродин. При замыкании катушки *L3* коллекторный ток транзистора и напряжение на резисторе *R3*, измеренное высокоомным вольтметром, должны уменьшаться. Если таких изменений тока или напряжения нет, значит гетеродин не самовозбуждается. Причиной отсутствия генерации может быть только ошибка в монтаже или неисправность какой-то из деталей контура гетеродина.

Чтобы проверить пробник, достаточно коснуться пальцем вывода базы транзистора *T2*. При этом в телефонах должен появиться звук низкого тона, являющийся признаком работоспособности этого каскада.

Порядок испытания и сопряжение настроек контуров — такой же, как при проведении опытов с ламповым преобразователем частоты. Замкните накоротко катушку *L3*, а к верхнему (по схеме) выводу катушки связи *L2* (на рис. 2 — точка *а*), предварительно отпаяв его от конденсатора *C7*, подключите транзисторный пробник. У вас получится простейший однотранзисторный приемник. Присоедините к нему антенну и заземление, ротор подстроечного конденсатора *C3* поставьте в положение наименьшей емкости, катушку *L1* сдвиньте на середину сердечника, а затем, вращая ось блока КПЕ, настраивайте приемник на радиостанции средневолнового диапазона, прием которых в вашей местности возможен. На кронштейне блока КПЕ сделайте отметки, соответствующие настройке на эти станции. Таким образом вы узнаете диапазон волн, перекрываемый входным контуром приемника. Если катушку *L1* сдвинуть ближе к краю сердечника, чтобы уменьшить ее индуктивность, диапазон немного сдвинется в сторону более коротких волн. Границы диапазона уточните по шкале контрольного (промышленного) приемника, настраивая его на те же радиостанции.

Восстановите соединение катушки связи *L2* с конденсатором *C7*, удалите перемычку, замыкающую катушку *L3*, пробник подключите к коллектору транзистора *T1* (на рис. 2 — точка *б*), а подстроечный сердечник катушки *L4* введите внутрь каркаса примерно на две трети. Теперь колебания промежуточной частоты, выделяемые контуром *L4C9* ФПЧ, будут преобразовываться пробником в звуковые колебания.

Установите ось блока КПЕ в положение, соответствующее приему наиболее длинноволновой станции диапазона и настройтесь на нее только изменением индуктивности катушки гетеродина подстроечным сердечником. После этого установите ось блока КПЕ в положение приема наиболее коротковолновой станции и настройтесь на нее только подстроечным конденсатором *C6*. Затем, настраивая приемник на те же радиостанции, добейтесь наиболее громкого приема их: в конце диапазона — смещением по сердечнику катушки *L1*, в начале диапазона — подстроечным конденсатором *C3* входного контура.

Остается настроить на промежуточную частоту второй контур ФПЧ — контур *L5C10*. Для этого подключите пробник к отводу катушки *L5* (на рис. 2 — точка *в*), настройте приемник на какую-либо радиостанцию и, изменяя индуктивность катушки *L5* подстроечным сердечником, добейтесь наиболее громкого приема этой станции.

Предлагаем провести самостоятельно еще два опыта. Первый из них — испытание преобразователя частоты на прием радиостанций коротковолнового диапазона. Для контурных катушек этого диапазона (рис. 5), как и для аналогичных катушек лампового преобразователя, используйте унифицированный пластмассовый каркас диаметром 7,8 *мм* с подстроечными карбонильными сердечниками типа СЦР-1 (применяют в ФПЧ телевизоров «Рубин», «Волна» и др.), распилив его на две равные части, и провод ПЭВ-1 (или ПЭЛ) 0,3—0,5. Катушка *L1* должна содержать 16 витков, *L2*—2—3 витка, а катушка *L3*—14 витков с отводами (считая от начала) от 3-го и 6-го витков. Схема включения катушек остается такой же, только сопрягающий конденсатор гетеродинного контура надо заменить конденсатором емкостью 3300 *пф*. Порядок сопряжения настроек контуров — такой же.

Второй опыт связан с изменением схемы гетеродина (рис. 6). Поверх гетеродинной катушки *L3*, рассчитанной на прием радиостанции диапазона *СВ*, намотайте 15—20 витков (для катушки диапазона КВ — 3-4 витка) провода ПЭВ-1 0,1—0,12. Это будет катушка обратной связи гетеродина (на рис. 6 — $L_{обр}$). Включите ее между коллектором транзистора *T1* и контуром *L4C9*. Контурную катушку *L3* включите так, чтобы «заземленным» был ее конец, а конденсатор *C8* включите между вторым ее отводом и эмиттером транзистора. У вас получится гетеродин с индуктивной обратной связью. Если гетеродин не генерирует, то поменяйте местами выводы катушки обратной связи.

Приемник с таким гетеродином в преобразователе частоты должен работать так же, как с гетеродином первого варианта. Проверьте это опытным путем.

Следующий Практикум будет посвящен усилению и детектированию колебаний промежуточной частоты.





В качестве держателей плашек для нарезания резьбы на болтах и шпильках диаметром 2—6 *мм* можно использовать гаечные ключи (см, рисунок). А чтобы ключ не срывался, на одной из его губок нужно надфилем сделать небольшое углубление.

В. КАЗАЧКИН

Ленинград

НОВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

Б. ДОМНИН, Л. ГРИШИНА, Н. АБДЕЕВА

ТРАНЗИСТОРЫ КТ907А, КТ907Б

Кремниевые мощные эпитаксиально-планарные СВЧ *n-p-n* транзисторы КТ907А и КТ907Б предназначены для работы в радиотехнических устройствах широкого применения. Размеры корпуса прибора приведены на рис. 1. Выводы луженые, предназначенные для монтажа при помощи пайки. Вес прибора — не более 6 *г*.

По электрическим параметрам транзисторы классифицируются согласно таблице.

Транзисторы	Основные параметры при $t_{окр.\ ср}=25\pm10^\circ$ С		
	Выходная мощность на $f=400$ *Мгц* при $U_к=28$ *в*, $t_к=20^\circ$ С, $P_{вх}=4$ *вт*	Модуль коэфф. передачи тока на $f=100$ *Мгц* при $U_{кб}=28$ *в*, $I_к=400$ *ма*	Пост. времени цепи обр. связи при $I_к=30$ *ма*, $U_{кб}=10$ *в*, $f=5$ *Мгц*
	$P_{вых}$, *вт*	$\|\beta\|$, не менее	$r_б C_к$, *псек*
КТ907А	9	3,5	15
КТ907Б	7	3	25

Электрические параметры транзисторов КТ907А, КТ907Б при $t_{окр.\ ср.}=20\pm5^\circ$ С

Начальный ток коллектора ($U_{кэ}=60$ *в*, $R_{эб}=100$ *ом*), $I_{кн}$, *ма* 3,0

Обратный ток эмиттера ($U_{эб}=4$ *в*), $I_{эо}$, *мка* 350

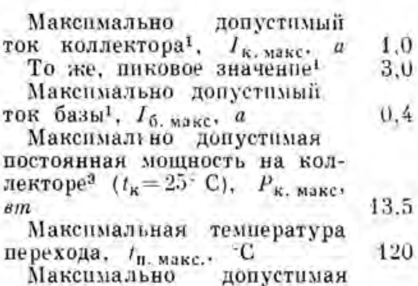
Емкость коллектора ($U_{кб}=30$ *в*, $f=5$ *Мгц*), $C_к$, *пф*, не более 20

Напряжение коллектора, при котором наступает переворот фазы базового тока ($I_к=200$ *ма*), U_a, *в* 40

Предельно допустимые эксплуатационные режимы транзисторов КТ907А, КТ907Б

Максимально допустимое постоянное напряжение между эмиттером и базой[1], $U_{эб.\ макс}$, *в* 4,0

Максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером[1,2], $U_{кэ.\ макс}$, *в* 60



Максимально допустимый ток коллектора[1], $I_{к.\ макс}$, *а* 1,0

То же, пиковое значение[1] 3,0

Максимально допустимый ток базы[1], $I_{б.\ макс}$, *а* 0,4

Максимально допустимая постоянная мощность на коллекторе[3] ($t_к=25^\circ$ С), $P_{к.\ макс}$, *вт* 13,5

Максимальная температура перехода, $t_{п.\ макс}$, °С 120

Максимально допустимая температура корпуса, $t_{корп.макс}$ °С 85

Примечания: 1. В интервале температуры окружающей среды от минус 40 до плюс 85° С.

2. Допускается пиковое значение напряжения до 70 *в*.

3. Для динамического режима при температурах корпуса в пределах от 25 до 85° С рассеиваемую мощность необходимо снижать в соответствии с формулой $P_к=\frac{120-t_к}{7,5}$, где $P_к$ — в *вт*, $t_к$ — в °С.

Характеристики (входная и выходная) при различном включении транзисторов приведены на рис. 2—5. Зависимость емкости коллектора от напряжения на нем показана на рис. 6. Изменение статического коэффициента передачи тока и граничной частоты усиления транзисторов от тока коллектора иллюстрируют рисунки 7 и 8.

При эксплуатации транзисторов необходимо выполнение определен-

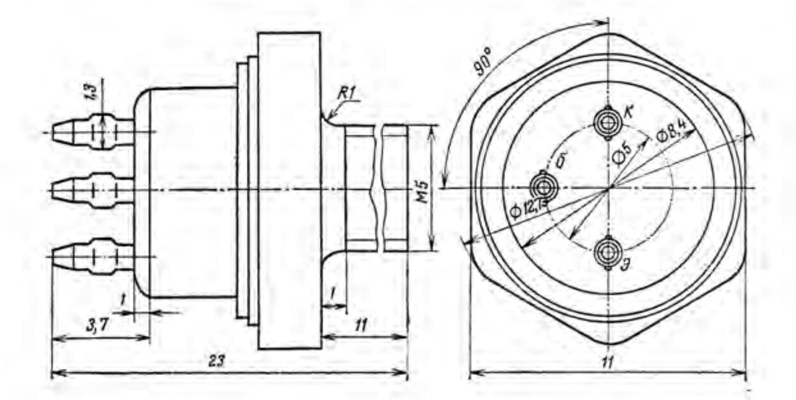


Рис. 1

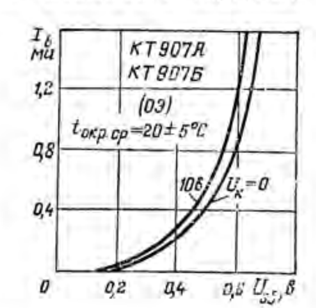


Рис. 2

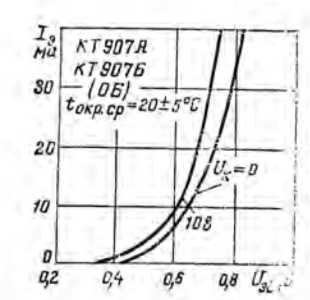


Рис. 3

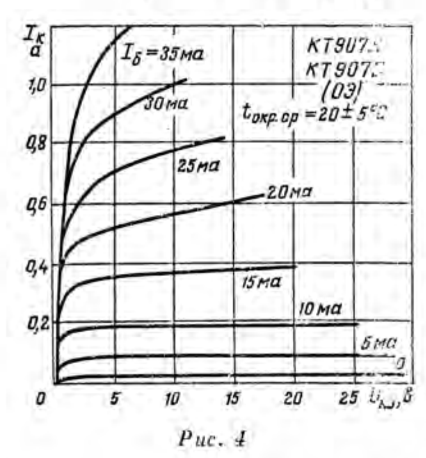


Рис. 4

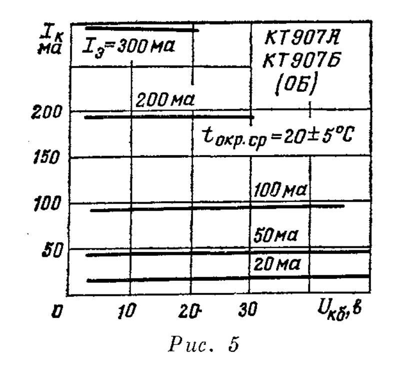


Рис. 5

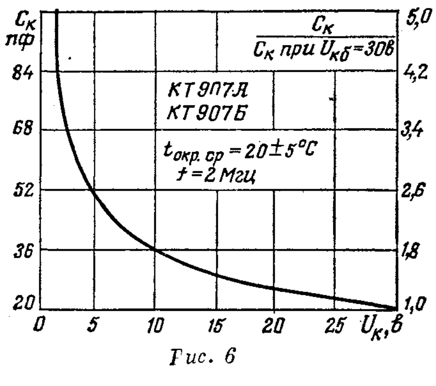


Рис. 6

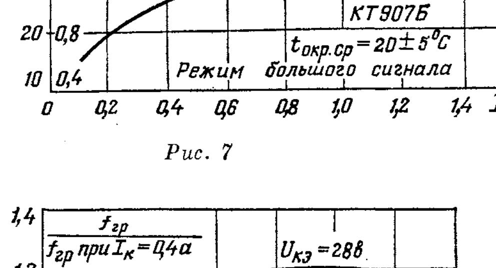


Рис. 7

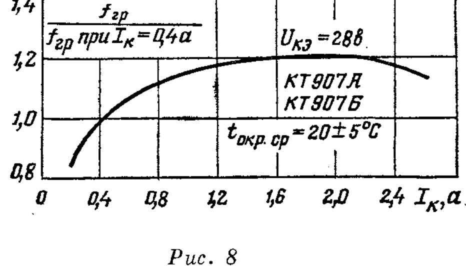
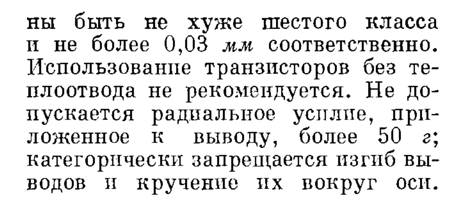


Рис. 8

ных требований. Пайка выводов допускается на расстоянии не ближе 1,2 *мм* от корпуса. Паяльник должен быть нагрет до температуры не более 260° С, длительность пайки не более 3 *сек*. При установке в аппаратуру транзистор должен быть прижат к теплоотводу с осевым усилием 24±5 *кг*. Затяжку следует производить тарированным ключом. Чистота и неплоскостность контактной поверхности теплоотвода долж-



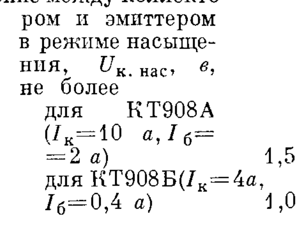
ны быть не хуже шестого класса и не более 0,03 *мм* соответственно. Использование транзисторов без теплоотвода не рекомендуется. Не допускается радиальное усилие, приложенное к выводу, более 50 *г*; категорически запрещается изгиб выводов и кручение их вокруг оси.

ТРАНЗИСТОРЫ КТ908А, КТ908Б

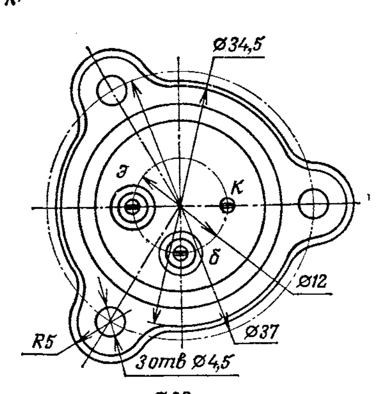
Кремниевые меза-планарные *n-p-n* транзисторы КТ908А и КТ908Б предназначены для использования в аппаратуре широкого применения. Внешний вид и размеры корпуса приведены на рис. 9. Выводы снабжены лужеными лепестками. Вес прибора без упаковки не более 22 *г*.

Электрические параметры транзисторов КТ908А и КТ908Б при при $t_{окр.ср}=25\pm10°$ С

Статический коэффициент передачи тока в режиме большого сигнала, $B_{ст}$,	
для КТ908А ($U_к$=2 *в*, $I_к$=10 *а*)	8—60
для КТ908Б ($U_к$=4 *в*, $I_к$==4 *а*), не менее	20



Напряжение между коллектором и эмиттером в режиме насыщения, $U_{к.нас}$, *в*, не более	
для КТ908А ($I_к$=10 *а*, $I_б$==2 *а*)	1,5
для КТ908Б($I_к$=4*а*, $I_б$=0,4 *а*)	1,0



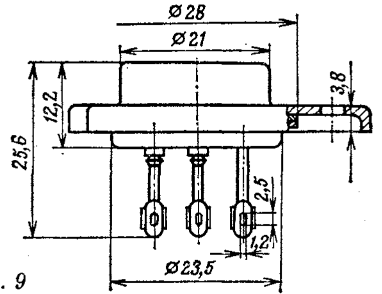


Рис. 9

Обратный ток эмиттера ($U_{эб}$=5 *в*), $I_{эо}$, *ма*, не более	
для КТ908А	300
для КТ908Б	250
Начальный ток коллектора $I_{кн}$, *ма*, не более	
для КТ908А ($U_{кэ}$=100 *в*, $R_{эб}$=10 *ом*)	25
для КТ908Б ($U_{кэ}$=60 *в*, $R_{эб}$=250 *ом*)	50
Напряжение между базой и эмиттером в режиме насыщения ($I_к$=10 *а*, $I_б$=2 *а*), $U_{б.нас}$ (КТ908А), *в*	2,3
Модуль коэффициента передачи тока на частоте *f*==10 *Мгц*, |β|, не менее	3

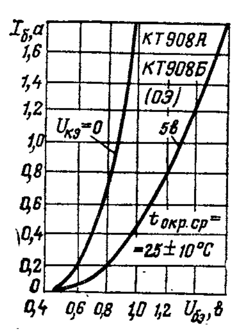


Рис. 10

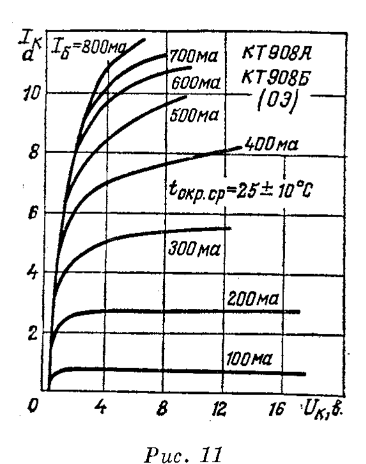


Рис. 11

Предельно допустимые эксплуатационные режимы транзисторов КТ908А, КТ908Б

Максимально допустимое напряжение между коллектором и эмиттером[2] ($t_{окр.ср}$ от —55 до +100° С), $U_{кэ.макс}$, *в*	
для КТ908А ($R_{бэ}$=10 *ом*)	100
для КТ908Б ($R_{бэ}$=250 *ом*)	60
Максимально допустимое напряжение между эмиттером и базой[1], $U_{эб.макс}$, *в*	5,0
Максимально допустимый ток коллектора[1], $I_{к.макс}$, *а*	10

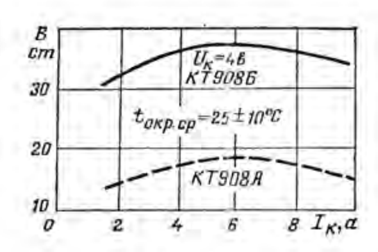


Рис. 12

Максимально допустимый ток базы[1], $I_{б.\,макс}$, *а* 5

Максимально допустимая постоянная мощность[3], рассеиваемая коллектором[3] ($t_{корп}$ от −55 до +50° С), $P_{к.макс}$, *вт* 50

Максимальная температура перехода, $t_{п.\,макс}$, °С 150

Примечания: 1. При температуре окружающей среды от −55 до +125° С.

2. При температуре перехода от 100 до 150° С напряжение нужно снижать линейно на 10% на каждые 10° С.

3. При температуре корпуса более 50° С мощность нужно снижать в соответствии с формулой $P_к=\frac{t_{п.макс}-t_к}{R_{tп\text{-}к}}$, где $R_{tп\text{-}к}$ — тепловое сопротивление переход — корпус, равное 2° С/*вт*; $P_к$ — в *вт*.

На рисунках 10 и 11 приведены входные и выходные характеристики транзисторов при включении по схеме с общим эмиттером. Зависимость статического коэффициента передачи тока от тока коллектора показана на рис. 12, а изменение емкости коллектора при различных напряжениях на нем — на рис. 13.

Пайка выводов допускается на

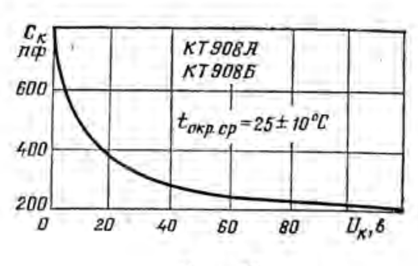
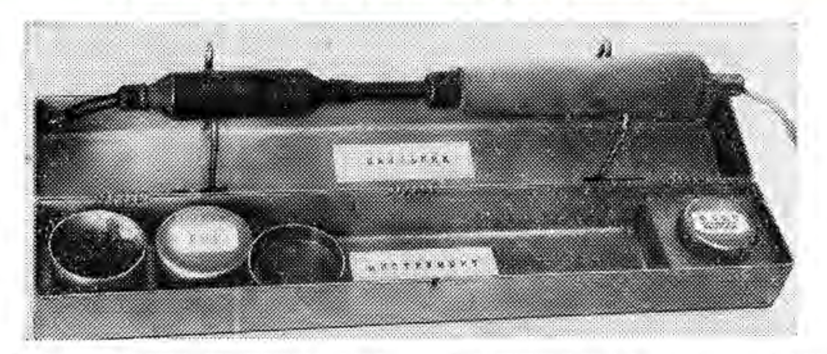


Рис. 13

расстоянии не менее 6 *мм* от корпуса прибора. При эксплуатации в условиях механических ускорений более 2 *g* транзисторы необходимо крепить за корпус. Величина механических усилий на выводы не должна превышать 350 *г*. Прибор используется только с теплоотводом.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПОДСТАВКА ДЛЯ ПАЯЛЬНИКА



Во время монтажа электронных приборов радиолюбители используют для электропаяльника самодельные подставки различной конструкции. Предлагаю еще одну подставку (см. фото), которую я использую и как опору для нагретого паяльника, и как место его хранения вместе с паяльными принадлежностями (канифоль, жидкий флюс, припой).

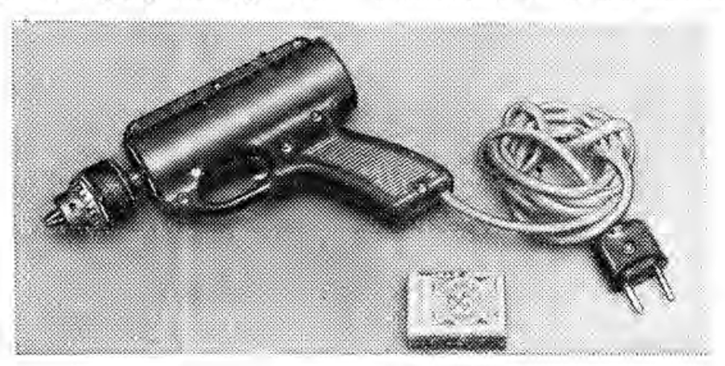
В сложенном виде эта конструкция занимает на столе мало места. Она состоит из двух крышек, одинаковых по размеру и соединенных шарнирами. Свободное место используется для монтажного инструмента (пинцет, кусачки).

В. ЮРКИН

г. Зеленоград

ЭЛЕКТРОДРЕЛЬ-ПИСТОЛЕТ

Электродвигатель, использованный для этой дрели (см. фото), типа ОД-7А. Он рассчитан на питание как переменным, так и постоянным током, напряжением 27 *в*.



Патрон электродрели — типа 1А, позволяющий применять сверла диаметром до 6 *мм*.

Корпусом электродрели служит пластмассовый детский воздушный пистолет. Корпус пистолета предварительно необходимо расклепать путем зенкования заклепок. Два внутренних выступа (упора), расположенные в средине пистолета, стачивают, освобождая место для электродвигателя. Электродвигатель соединен с патроном при помощи конуса, выточенного на токарном станке.

Корпус электродрели скрепляется семью винтами с гайками.

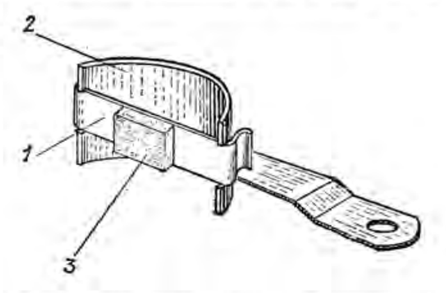
В рукоятку пистолета вмонтирован микровыключатель с пружиной и кнопкой.

Н. РОМАНЕНКО

г. Архангельск

ЛЕНТОПРИЖИМ В ПРИСТАВКЕ «НОТА»

Для создания хорошего контакта рабочего слоя магнитной ленты с рабочей поверхностью универсальной магнитной головки предлагаю простой лентоприжим, устройство которого показано на рисунке. Пружина *1* изготовлена из листовой латуни или бронзы толщиной 0,2 *мм* и закреплена



в пазах размерами 1×6 *мм*, выпиленных в экране *2* магнитной головки. Фетровая накладка *3* приклеена к пружине клеем 88 н.

В. БОБРИКОВ

г. Череповец Вологодской обл.

ОДНОПЕРЕХОДНЫЙ ТРАНЗИСТОР

Однопереходный транзистор или, как его еще называют, двухбазовый диод, представляет собой трехэлектродный полупроводниковый прибор с одним *p-n* переходом. Структура его условно показана на рис. 1, *а*, условное графическое обозначение в схемах — на рис. 1, *б*.

Основой однопереходного транзистора является кристалл полупроводника (например, с проводимостью *n*-типа), называемый базой. На концах кристалла имеются омические контакты *Б1* и *Б2*, между которыми расположена область, имеющая выпрямляющий контакт с полупроводником *p*-типа, выполняющим роль эмиттера.

Принцип действия однопереходного транзистора удобно рассмотреть, пользуясь простейшей эквивалентной схемой (рис. 1, *в*), где $R_{б1}$ и $R_{б2}$ — сопротивления между соответствующими выводами базы и эмиттером, а *Д1* — эмиттерный *p-n* переход. Ток, протекающий через сопротивления $R_{б1}$ и $R_{б2}$, создает на первом из них падение напряжения, смещающее диод *Д1* в обратном направлении. Если напряжение на эмиттере $U_э$ меньше падения напряжения на сопротивлении $R_{б1}$, диод *Д1* закрыт, и через него течет только ток утечки. Когда же напряжение $U_э$ становится выше напряжения на сопротивлении $R_{б1}$, диод начинает пропускать ток в прямом направлении. При этом сопротивление $R_{б1}$ уменьшается, что приводит к увеличению тока в цепи $Д_1R_{б1}$, а это, в свою очередь, вызывает дальнейшее уменьшение сопротивления $R_{б1}$. Этот процесс протекает лавинообразно. Сопротивление $R_{б1}$ уменьшается быстрее, чем увеличивается ток через *p-n* переход, в результате на вольт-амперной характеристике однопереходного транзистора (рис. 2), появляется область отрицательного сопротивления (кривая *1*). При дальнейшем увеличении тока зависимость сопротивления $R_{б1}$ от тока через *p-n* переход уменьшается, и при значениях, больших некоторой величины ($I_{выкл}$) оно не зависит от тока (область насыщения).

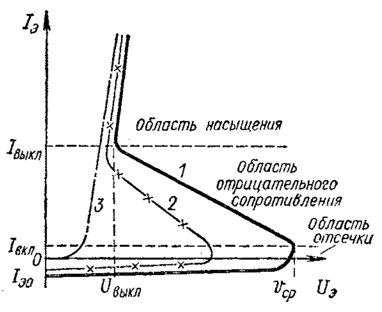


Рис. 2

При уменьшении напряжения смещения $U_{см}$ вольт-амперная характеристика смещается влево (кривая *2*) и при отсутствии его обращается в характеристику открытого *p-n* перехода (кривая *3*).

Основными параметрами однопереходных транзисторов, характеризующими их как элементы схем, являются:

Межбазовое сопротивление $R_{б1б2}$ — сопротивление между выводами баз при отключенном эмиттере;

Коэффициент передачи

$$\eta=\frac{R_{б1}}{R_{б1}+R_{б2}},$$

характеризующий напряжение переключения;

Напряжение срабатывания $U_{ср}$ — минимальное напряжение на эмиттерном переходе, необходимое для перевода прибора из состояния с большим сопротивлением в состояние с отрицательным сопротивлением;

Ток включения $I_{вкл}$ — минимальный ток, необходимый для включения однопереходного транзистора, то есть перевода его в область отрицательного сопротивления.

Рис. 1

Ток выключения $I_{выкл}$ — наименьший эмиттерный ток, удерживающий транзистор во включенном состоянии;

Напряжение выключения $U_{выкл}$ — напряжение на эмиттерном переходе при токе через него, равном $I_{выкл}$;

Обратный ток эмиттера $I_{эо}$ — ток утечки закрытого эмиттерного перехода.

Эквивалент однопереходного транзистора может быть построен из двух обычных транзисторов с разным типом проводимости, как показано на рис. 3. Здесь ток, протекающий через делитель, состоящий из резисторов R_1 и R_2, создает на втором из них падение напряжения, закрывающее эмиттерный переход транзистора T_1. При увеличении напряжения на эмиттере транзистор T_1 начинает пропускать ток в базу транзистора T_2, в результате чего он также открывается. Это приводит к снижению напряжения на базе транзистора T_1, что, в свою очередь, вызывает еще большее открывание его и т. д. Другими словами, процесс открывания транзисторов в таком устройстве также протекает лавинообразно и вольтамперная характеристика устройства имеет вид, аналогичный характеристике однопереходного транзистора.

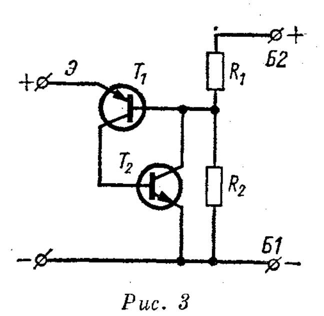


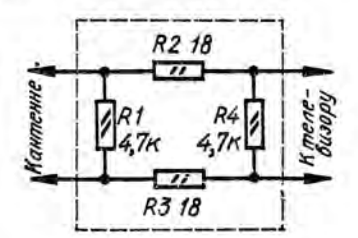
Рис. 3

Наличие на вольтамперной характеристике однопереходного транзистора области отрицательного сопротивления открывает широкие возможности использования его в различных генерирующих и переключающих устройствах. При этом схемы устройств значительно упрощаются, так как один однопереходный транзистор может заменить два обычных транзистора. Примером может служить мультивибратор, схема которого показана на рис. 4. Он содержит вдвое меньше элементов, чем мультивибратор на обычных транзисторах. Здесь конденсатор C_1 заряжается от источника питания через резистор R_2 и диод $Д_2$. Когда напряжение на конденсаторе становится выше напряжения срабаты-

(Окончание см. на стр. 63)

Молния и... телевизоры

Известно, что цветные телевизоры очень чувствительны к внешним магнитным полям, действие которых может частично или полностью нарушить чистоту цветопередачи изображения. А поскольку молния представляет собой источник мощных магнитных полей, то вполне естественно, что и она оказывает влияние на качество работы цветных телевизоров.



Так, например, если при приближении грозы в цветном телевизоре нарушилась чистота цветопередачи, то это могло быть результатом близкого разряда молнии.

В момент разряда происходит сильное намагничивание колбы кинескопа, являющееся основной причиной нарушения работы телевизора. При этом нет необходимости проверять его монтажную плату и искать дефект, а вполне достаточно размагнитить колбу, и тем восстановить работоспособность телевизора.

Другой пример. На экране одного цветного телевизора неожиданно появилось и оставалось некоторое время, черное пятно диаметром около 15 *см*. Как позже выяснилось, перед этим произошел удар молнии недалеко от дома, в котором был установлен телевизор.

Случается, что удар молнии приходится в антенну телевизора или высокое сооружение в непосредственной близости от нее. В таких случаях повреждаются антенный усилитель и фидер. Как правило, при этом выходит из строя и входной блок телевизора (ПТК). Наиболее чувствительными к грозовым разрядам оказываются транзисторные антенные усилители. Они выходят из строя из-за пробоя транзисторов.

Конечно, предотвратить или отвести удар молнии не так-то просто, но уберечь телевизор и антенный усилитель от его разрушающего действия можно. На рисунке приведена принципиальная схема простого защитного устройства, включаемого между антенной и фидером антенны (или между антенной и антенным усилителем). Устройство представляет собой четырехполюсник, составленный из четырех постоянных резисторов малой мощности (менее 0,25 *вт*), которые играют роль разрушаемых предохранителей. При нормальной работе в отсутствии молний четырехполюсник работает как делитель напряжения сигнала (и вносит, к сожалению, небольшие потери). При непосредственном или близком ударе молнии происходит почти мгновенное испарение рабочего слоя резисторов, вследствие чего предупреждается повреждение фидера и телевизионного оборудования.

«Radio Electronics», 1971, июль.

ГИР на полевом транзисторе

Распространенным прибором у радиолюбителей является гетеродинный индикатор резонанса (ГИР). Ламповые приборы такого типа были неудобны в обращении, так как содержали тяжелый выпрямитель и нуждались в соединении с питающей сетью переменного тока. Транзисторные приборы значительно легче, удобнее в работе, поэтому и пользуются заслуженным успехом. Появление полевых транзисторов дало возможность создать более чувствительный ГИР.

Схема простейшего ГИРа на одном полевом транзисторе показана на рис. 1. Стрелочный индикатор ИП может быть с током полного отклонения от 50 до 500 *мка*. Сменные катушки для различных диапазонов волн можно взять от контуров промышленных транзисторных радиоприемников. У катушек работающих в диапазонах до 5—6 *Мгц* нужно делать средний вывод. На более высокочастотных диапазонах средний вывод не требуется. Калибруют ГИР по заведомо исправному заводскому радиоприемнику.

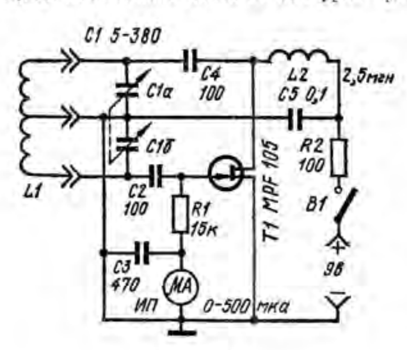


Рис. 1

Рис. 2

В том случае, когда нет чувствительного стрелочного прибора можно обойтись и менее чувствительным, например со шкалой 0—5 *ма*. В этом случае добавляют усилитель постоянного тока на одном транзисторе *Т2* (рис. 2). Чувствительность индикатора можно регулировать в широких пределах потенциометром *R5*.

«Practical Wireless», 1972, февраль.

Примечание редакции. Вместо транзистора *Т1* можно применить полевой транзистор КП302 с любым буквенным индексом; вместо транзистора *Т2* — МП37 или МП38 с любым буквенным индексом; диод *Д1* — Д2А. При указанной замене необходимо изменить полярность включения батареи и диода *Д1* на обратную.

Электронный пылеуловитель

Обычно для очистки воздуха от пыли применяют сложные и громоздкие механические фильтры, имеющие низкую производительность. Заметно увеличить производительность и уменьшить размеры воздухоочистительных установок можно, применив электронный пылеуловитель.

Принцип действия такого пылеуловителя заключается в том, что загрязненный воздух проходит через металлическую трубу *1*, внутри которой установлены две проволочные сетки *2* и *3*, играющие роль фильтра (рис. 1). Сетка *2* изолирована от короба и находится по отношению к нему под постоянным положительным напряжением 5,2 *кв*. Сетка *3* имеет надежный электрический контакт с коробом (заземлена). Частицы пыли, проходя через первую сетку,

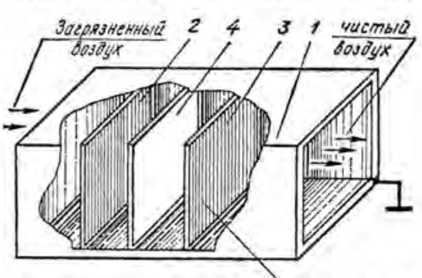


Рис. 1

приобретают сильный электрический заряд, который заставляет их оседать на сетке второго фильтра, имеющей по отношению к первой сетке отрицательный потенциал.

Для очистки от крупных частиц между первым и вторым фильтрами установлен дополнительный механический фильтр *4*. Очищенный от пыли чистый воздух выходит из противоположного отверстия трубы, а пыль осаждается на дне, вблизи второго фильтра.

Устройство электронного пылеуловителя несложно, но требует источника постоянного напряжения 5,2 *кв*. Его можно собрать по предлагаемой схеме (см. рис. 2). Он представляет собой выпрямитель сетевого напряжения, состоящий из повышающего трансформатора *Тр1* и выпрямителя с удвоением напряжения на диодах *Д1*, *Д2* и конденсаторах *С2*, *С3*. Ограничение выходного тока до безопасной для человека величины 5 *ма* осуществляется с помощью токоограничительных резисторов *R1*—*R3*, а также дополнительной обмотки *III*, трансформатора *Тр1*, (вместе с конденсатором *С1* она образует феррорезонансный стабилизирующий контур). Действие его сводится к тому, что в случае превышения выпрямленного тока более 5 *ма*, напряжение на выводах обмотки *II* снижается.

Неоновая лампа *Л1* в данном устройстве играет роль сигнализатора величины вы-

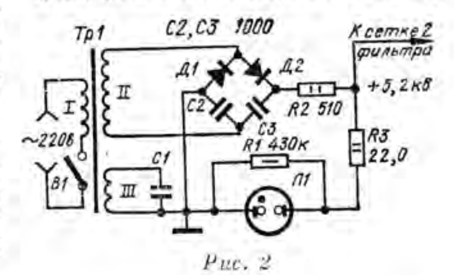


Рис. 2

прямленного напряжения. Включается она параллельно резистору *R1*. Сопротивление его подобрано таким образом, чтобы при выпрямленном напряжении 5,2 *кв* падение напряжения на резисторе *R1* составляло около 100 *в*, то есть достаточное для зажигания неоновой лампы. По мере накопления пыли на второй сетке, происходит увеличение потребляемого тока, это приводит к понижению выходного напряжения. Лампа *Л1* гаснет, что свидетельствует о том, что пылеуловитель требует очистки. Очистку устройства можно производить только после выключения питания.

В выпрямителе пылеуловителя использованы кремниевые диодные столбы и высоковольтные конденсаторы, применяемые в телевизорах. Трансформатор *Тр1*, с целью повышения его электрической прочности, залит эпоксидной смолой.

«Radio Electronics», 1971, июль.

Примечание редакции. В качестве диодов *Д1* и *Д2* можно использовать кремниевые высоковольтные выпрямительные столбы Д1006—Д1008.

Прибор для контроля уровня воды

Радиатор автомобиля должен содержать достаточное количество воды. Если водитель своевременно не заметит значительного уменьшения воды в радиаторе, то мотор перегреется.

Прибор для контроля уровня воды в радиаторе (см. схему), имеет то преимущество, перед аналогичными устройствами, что при его использовании не возникает электролиза, приводящего к постепенному разрушению стенок радиатора. Применение кремниевых транзисторов делает прибор мало чувствительным к значительным перепадам температуры.

Основа прибора — мультивибратор с одним устойчивым состоянием на транзисторах *Т2* и *Т3*. Его нагрузкой служит сигнальная лампа *Л1*. Транзистор *Т4* способствует более четкой фиксации рабочего состояния (открыт — закрыт) транзистора *Т2*.

Когда щуп в радиаторе погружен в воду, на базу транзистора *Т1* поступает напряжение смещения и он открыт. При этом база и эмиттер транзистора *Т2* имеют одинаковый потенциал и этот транзистор будет закрыт. В результате мультивибратор не работает, а сигнальная лампа *Л1* обесточена. Диод *Д1* защищает базу транзистора *Т2* от перенапряжений.

При понижении уровня воды в радиаторе, щуп оказывается в воздухе. В результате этого транзистор *Т1* закрывается, а *Т2* открывается. Теперь мультивибратор будет работать с частотой, определяемой постоянной времени цепочки *R4 C1* (около 2 *гц*). Сигнальная лампа *Л1* будет вспыхивать с той же частотой, привлекая внимание водителя.

Конденсатор *С1* должен быть бумажным, так как при работе полярность заряда на нем изменяется на обратную. Щуп изготовляют из нержавеющей стали, а пробку для щупа из пластмассы с высокой температурой плавления. Для этих целей можно применить нейлон, фторопласт или лавсан.

«Funk Technik», 1970, № 12.

Примечание редакции. В устройстве следует применять только кремниевые транзисторы и диоды. Например, транзисторы *Т1*, *Т2* можно взять типа МП116, *Т3* — КТ602 и *Т4* — КТ315 с любым буквенным индексом. Диод типа Д103 или Д106 с любым буквенным индексом.

Стабилизатор напряжения и тока

Устройство, схема которого приведена на рис. 1, может быть использовано одновременно как стабилизатор тока и напряжения. На выходных гнездах «*Uст*» оно обеспечивает любое значение стабилизированного напряжения в пределах 12—20 *в* при напряжении на входе 28±4 *в*. Если нагрузку подключить к выходным гнездам «*Iст*», то устройство стабилизирует нагрузочный ток в пределах 0—10 *ма*. Номинальные значения стабилизированных напряжения и тока устанавливаются раздельно. Источником опорного напряжения служит стабилитрон *Д2*. Токостабилизирующий диод *Д1* определяет режим транзистора *Т1* и ток стабилизации диода *Д2*.

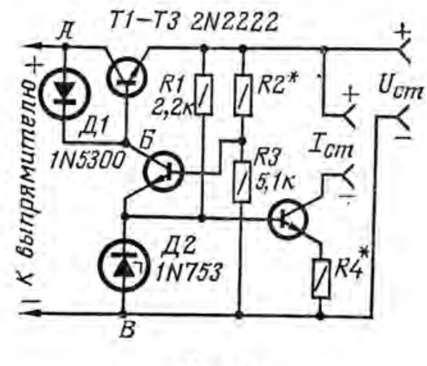


Рис. 1

Выходное напряжение устанавливают подбором резистора *R2*. Стабилизатор тока работает следующим образом. Напряжение на базе транзистора *Т3* фиксировано стабилитроном *Д2* и равно $U_{Д_2}$, а напряжение на участке база — эмиттер $U_{бэз}$ равно разности $U_{Д_2} - U_{R4}$ (U_{R4} — падение напряжения на резисторе *R4*). Если ток нагрузки уменьшится, то соответственно уменьшится U_{R4}, что приведет к еще большему открыванию транзистора *Т3* и увеличению его коллекторного тока — ток нагрузки возвращается к прежнему значению. Стабилизированный ток устанавливают подбором резистора *R4*. Оптимальная температурная стабилизация выходных параметров стабилизатора обеспечивается подбором типа диода *Д2* с соответствующим температурным коэффициентом стабилизации напряжения.

Для подбора выходных стабилизированных напряжения $U_{ст}$ и тока $I_{ст}$ можно воспользоваться следующими соотношениями:

$$U_{ст} = \frac{U_{R3}(R2+R3)}{R3};$$

$$I_{R4} = \frac{U_{Д2} - U_{бэз}}{R4};$$

$$I_к = \alpha I_э;$$

Рис. 2

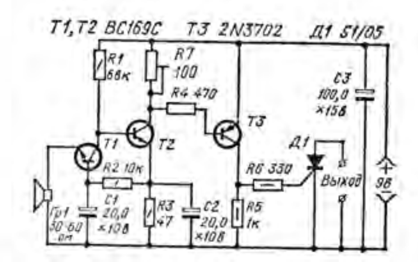
«Electronics Design», 1971, т. 19, № 6.

Примечание редакции. В устройстве могут быть использованы транзисторы МП37, МП38, МП113; стабилитрон *Д2* — Д808А, Д809 или Д818А — Д818Е. Токостабилизирующий диод *Д1* можно заменить трехполюсником (рис. 2), состоящим из транзистора *Т1* (МП39 — МП41), диода *Д1* (Д2Б — Д2И) и резисторов *R1* и *R2*, подбираемых при налаживании.

Звуковое реле

В звуковом реле, схема которого приведена на рисунке, в качестве датчика использован малогабаритный громкоговоритель от карманного радиоприемника. Сопротивление его звуковой катушки должно быть порядка 30—60 *ом*. Для лучшего согласования сопротивления датчика с входом устройства, первый каскад выполнен по схеме с общей базой. Второй и третий каскады собраны на транзисторах с различным типом проводимости (n-p-n и p-n-p).

Работает устройство следующим образом. Звуковой сигнал, поступивший на вход устройства, усиливается всеми тремя каскадами и, выполняя роль включающего сигнала, подается на управляющий электрод тиристора *Д1*. В его анодную цепь, через выходные гнезда, подключается исполнительное устройство, например, фотовспышка, электромагнитное реле, включающее затвор фотоаппарата и пр.



Чувствительность усилителя можно изменить в некоторых пределах, установочным переменным резистором *R7*. Ручка этого резистора выводится на лицевую панель прибора.

Для достижения большей четкости работы реле в первых двух каскадах желательно применение кремниевых транзисторов с большим усилением и малыми токами утечек.

«Practical Wireless», 1972, январь.

Примечание редакции. В первых двух каскадах устройства можно применить кремниевые транзисторы КТ315Г, в третьем каскаде — кремниевый транзистор МП116. В этом каскаде возможно применение и германиевого транзистора, например, МП25 или МП26 с любой буквой. В качестве датчика можно использовать электромагнитный капсюль ДЭМ-4.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ РЕЗИСТОРОВ

В редакцию обратилась группа сотрудников Киевского института народного хозяйства имени Д. С. Коротченко с просьбой поместить в журнале данные об эксплуатационных характеристиках переменных резисторов. Учитывая, что такой материал может заинтересовать многих радиолюбителей, занимающихся конструированием радиоаппаратуры, мы попросили кандидата техн. наук А. Р. ТРАХТЕНБЕРГА и инж. Р. Г. ФАРЫНСКОГО рассказать о результатах испытаний переменных резисторов, которые они провели по нашей просьбе, а также дать некоторые рекомендации по применению переменных резисторов в различных радиоустройствах.

При выборе переменных резисторов большое значение, помимо исходных технических данных, имеют их эксплуатационные характеристики. В таблице указаны значения характеристик, нормируемые ГОСТами и техническими условиями, определяющие минимальную гарантийную работоспособность резисторов. Фактическая же работоспособность большинства резисторов значительно превышает гарантийные нормы.

О характере изменения параметров переменных резисторов во время эксплуатации дают представление результаты испытаний резисторов типа СПЗ-12. Испытания проводились при температуре окружающей среды +25 и +70° С. Часть резисторов испытывалась при полной мощности рассеяния ($P_{ном}$), а часть — при одной четвертой этой величины. Зависимость изменения сопротивления резисторов СПЗ-12 с номинальным значением 470 *ком* от времени приведена на рис. 1. Из рисунка видно, что изменение температуры в исследованных пределах оказывает на величину сопротивления более сильное воздействие, чем изменение электрической нагрузки. При температуре +25° С изменение величины сопротивления не превышает 3%, тогда как при повышении температуры до +70° С оно достигает 8%.

Резисторы СПЗ-12 испытывались на износоустойчивость при номинальном рабочем напряжении в течение 20 000 двойных ходов подвижного контакта от упора до упора при установленной техническими условиями минимальной норме 10 000 ходов. Замеры проводились через 5, 10, 15 и 20 тысяч двойных ходов.

Результаты испытаний, усредненные значения которых приведены на рис. 2, показывают, что истирание токопроводящего элемента незначительно и после 20 000 двойных ходов лежит в пределах от минус 2,5 до минус 5% $R_{нач}$.

Относительно небольшую величину отклонений от первоначального значения сопротивления (износ) подтверждают приведенные на рис. 3 интегральные кривые, построенные по результатам ипытаний большой выборки резисторов. Количество резисторов, у которых износ токопроводящего слоя после 10000 двойных ходов оказывается большим 7,5% от начального значения сопротивления, не превышает 0,2%.

Проверочные испытания резисторов на истирание под нагрузкой в течение 100 000 двойных ходов показали, что после 20 000 ходов износ практически прекращается и после 100 000 ходов в среднем составляет минус 5%.

Выключатели переменных резисторов СПЗ-12 согласно норм технических условий (ТУ) должны выдерживать 5000 переключений под номинальной нагрузкой. Это, как уже указывалось, минимальный ресурс. Испытания выключателей на надежность показали, что в течение 5000 переключений как полные, так и частичные отказы практически отсутствуют. При этом за полный отказ принимается разрушение контактной системы, вызванное термическими или механическими воздействиями и приводящее к полной потере работоспособности. Частичный отказ характеризуется изменением отдельных параметров, выходящих за пределы норм, установленных ТУ, при сохранении работоспособности.

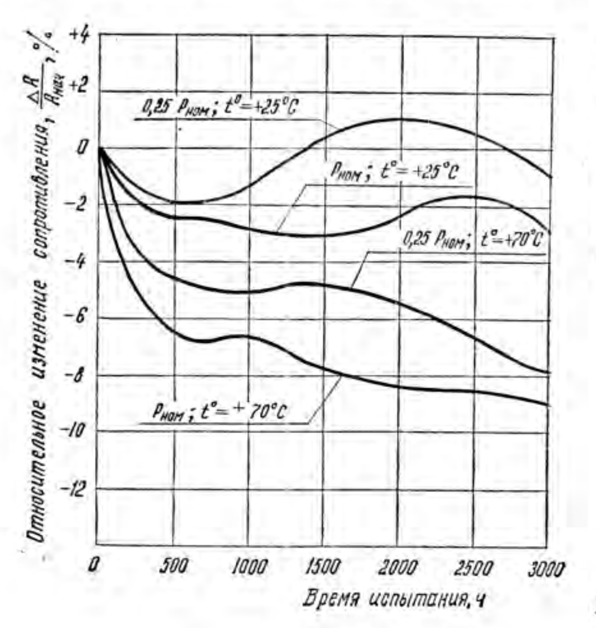


Рис. 1

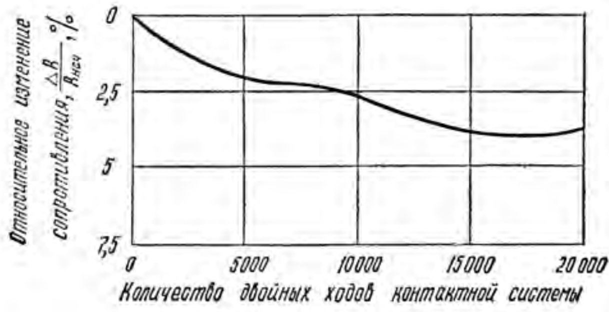


Рис. 2

После 20000 переключений (четырехкратный запас) наблюдается нарушение работоспособности, вызванное термическим разрушением контактной системы только у 1% испытанных образцов.

Результаты испытаний переменных резисторов подтверждают их достаточно высокую эксплуатационную надежность, однако у отдельных образцов резисторов наблюдается потеря работоспособности раньше минимального срока. Она может быть вызвана разрушением токопроводящего слоя вследствие коротких замыканий или трещин в материале подложки или в самом слое, механическим разрушением подвижной системы и рядом других причин. Эти дефекты, в свою очередь, могут быть вызваны скрытыми дефектами в исходных материалах, применяемых при изготовлении резисторов (раковины и посторонние примеси в металлах, в пластмассе и др.), которые в процессе массового производства выявить весьма трудно.

Значительно чаще наблюдаются частичные отказы. К ним относятся шумы при вращении и собственные шумы, свойственные всем типам переменных резисторов.

Шумы, возникающие в переменных резисторах, можно разделить на четыре основные группы:

а) **активные шумы**, возникающие между центральным выводом и другими выводами переменного резистора при вращении оси, когда к резистору не приложено электрическое напряжение;

б) **флуктуационные шумы**, возникающие в скользящем контакте при отсутствии электрического тока, обусловленные малыми флуктуациями величины сопротивления;

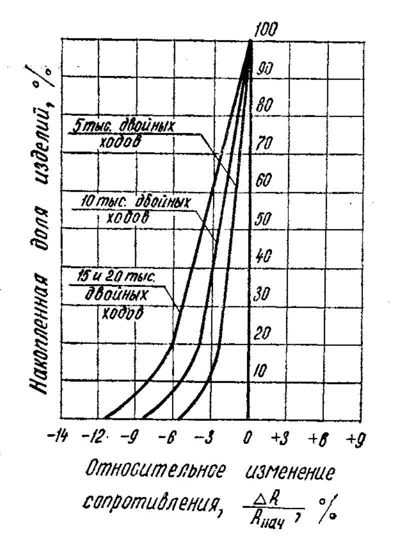


Рис. 3

Тип резистора	Срок службы, *час*	Износоустойчивость		Работоспособность выключателя	
		число двойных ходов подвижного контакта	изменение полного сопротивления, %	число переключений под нагрузкой	увеличение переходного сопротивления контактов, *ом*
ВК	2000	10 000	+5 −15 (для $R_{ном} \leqslant 100$ *ком*) +5 −25 (для $R_{ном} > 100$ *ком*)	—	—
ТК-Д	2000	10 000	+5 −15 (для $R_{ном} \leqslant 100$ *ком*) +5 −25 (для $R_{ном} > 100$ *ком*)	10 000	$\leqslant 0,4$
СПЗ-7	2000	10 000	±15	—	—
СПЗ-8	2000	10 000	+5 −15 (для $R_{ном} \leqslant 100$ *ком*) +5 −25 (для $R_{ном} > 100$ *ком*)	5000	$\leqslant 0,15$
СПЗ-12 (вар. а, б, в, г, д, е)	3000	10 000	+5 −15 (для $R_{ном} \leqslant 100$ *ком*) +5 −25 (для $R_{ном} > 100$ *ком*)	—	—
СПЗ-12 (вар. к)	3000	10 000	+5 −15 (для $R_{ном} \leqslant 100$ *ком*) +5 −25 (для $R_{ном} > 100$ *ком*)	5000	$\leqslant 0,15$
СП (вар. I, II, III, IV, V)	5000	12 500	±20 (для $R_{ном} \leqslant 220$ *ком*) ±30 (для $R_{ном} > 220$ *ком*)	—	—
СП-0,4	500	5000	±20 (для $R_{ном} \leqslant 220$ *ком*) ±30 (для $R_{ном} > 220$ *ком*)	—	—
СПЗ	2000	5000	±20 (для $R_{ном} \geqslant 220$ *ком*) ±30 (для $R_{ном} > 220$ *ком*)	—	—
СПЕ (вар. I, II, III, IV)	5000	12 500	±20 (для $R_{ном} \leqslant 220$ *ком*) ±30 (для $R_{ном} > 220$ *ком*)	—	—

в) **шумы короткого замыкания**, обусловленные тем, что подвижной контакт, имеющий определенную поверхность соприкосновения с токопроводящим элементом, при своем движении неравномерно шунтирует отдельные микроучастки токопроводящего элемента;

г) **контактные шумы**, вызванные изменением контактного сопротивления между подвижным контактом и токопроводящим элементом при протекании электрического тока в контактных точках. Эти шумы будут тем меньше, чем меньше величина тока, протекающего через подвижной контакт.

При выборе режима, в котором должен работать переменный резистор, активными шумами можно пренебречь в связи с их относительно малой величиной. Основное внимание необходимо обратить на электрическую нагрузку подвижного контакта.

При одной и той же величине э. д. с. шумов, возникающих в переменном резисторе, шумы прослушивающиеся на выходе радиоприемника, будут тем меньше, чем меньше коэффициент усиления низкочастотного тракта после регулятора сигнала. Например, в телевизорах, где входной сигнал звуковой частоты, подающийся на усилитель НЧ относительно велик, эти шумы прослушиваются очень слабо. В приемниках и магнитофонах, в которых регулятор громкости стоит на входе усилителя НЧ с большим коэффициентом усиления, они прослушиваются значительно сильнее.

Повышение работоспособности резисторов в аппаратуре может быть достигнуто соблюдением следующих условий:

1. При выборе места установки резисторов в аппаратуре следует стремиться к тому, чтобы они не подвергались перегревам.

2. В связи с тем, что конструкция большинства переменных резисторов негерметична, целесообразно устанавливать их в местах аппаратуры, защищенных от попадания пыли.

3. При выборе схемы включения резистора необходимо обеспечить минимальную токовую нагрузку подвижных контактов.

4. Следует учитывать, что чем больший уровень сигнала подается на переменный резистор, тем меньше вероятность влияния шумов на работу аппаратуры.

Можно ли портативный транзисторный приемник («Радио», 1970, № 3, 4, 6; 1971, № 1) сделать всеволновым, дополнив его длинноволновым диапазоном?

Если в распоряжении радиолюбителя имеется переключатель диапазонов на три положения, то двухдиапазонный портативный приемник можно переделать на трехдиапазонный. В этом случае схема приемника остается без изменений, за исключением входной и гетеродинной частей, которые необходимо переделать по схеме, приведенной на рис. 1.

Особенность нового варианта приемника состоит в том, что катушки индуктивности входных контуров всех трех его диапазонов размещаются на одном общем сердечнике магнитной антенны *МА*. Это упрощает конструкцию, но несколько снижает чувствительность приемника на всех диапазонах из-за взаимного влияния катушек. Однако при использовании общей магнитной антенны, применявшаяся в прежнем варианте приемника штыревая антенна становится ненужной.

Как видно из сравнения принципиальных схем двух- и трехдиапазонного вариантов приемника, в последнем устанавливают переключатель на три положения (малогабаритный типа 5Н3П) и новую трехконтурную магнитную антенну, имеющую три пары катушек (по числу диапазонов): *L10 L11* (КВ), *L13 L14* (ДВ) и *L1 L2* (СВ), а к ранее имевшимся контурам гетеродина СВ и КВ добавляют третий контур — ДВ, состоящий из катушки *L15* и сопрягающих конденсаторов *C29 — C31*.

Рис. 1

Таблица 1

Обозначение по схеме рис. 1	Число витков	Провод
L1 *L2*	57 6	ПЭЛШО 0,25-0,32 ПЭЛШО 0,25-0,32
L3	2+4+70	ПЭЛШО 0,1-0,12
L10 *L11*	4.5 1.5	ПЭЛШО 0,1-0,12 ПЭЛШО 0,1-0,12
L12	2+4+6	ПЭЛШО 0,25=0,32
L13 *L14*	170 12	ПЭЛШО 0,1-0,12 ПЭЛШО 0,1-0,12
L15	3+5+110	ПЭЛШО 0,1-0,12

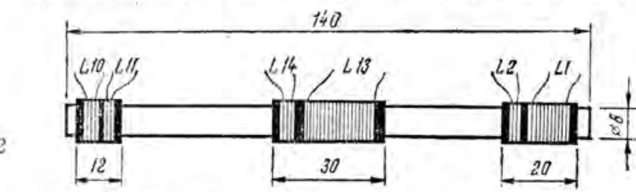


Рис. 2

В магнитной антенне использован стандартный цилиндрический ферритовый стержень марки 400НН. Намоточные данные катушек магнитной антенны приведены в табл. 1, а расположение их на стержне показано на рис. 2.

Конструкция каркаса для катушек гетеродина остается без изменений (см. «Радио», 1970, № 4, 6), однако для катушек *L3* и *L15* лучше использовать унифицированные двухсекционные каркасы с ферритовыми подстроечными сердечниками, а для *L12* — каркас от одного из контуров КВ приемника «Спидола» или «ВЭФ-12». Намоточные данные катушек во всех случаях должны соответствовать данным табл. 1.

Вновь вводимые конденсаторы *C28* и *C30* должны быть малогабаритными (КПК-М), а *C29*, *C31* и все остальные — типа КТ-1а или КСО-1а, имеющие допуск не более ±10%. Катушку *L15* устанавливают на месте бывших катушек *L10 L11*, а новый переключатель диапазонов необходимо установить ближе к месту установки прежнего переключателя, чтобы обеспечить устойчивую работу приемника на всех диапазонах. Кроме того, с целью повышения устойчивости работы приемника и уменьшения взаимного влияния контуров магнитной антенны при работе в диапазонах КВ и СВ катушка *L13* (ДВ) замыкается переключателем *П1д*.

Налаживание переделанного приемника начинают с диапазона ДВ и заканчивают диапазоном КВ. Правильно налаженный приемник должен обеспечивать чувствительность по полю на СВ — 0,8—1,2 *мв/м*, на ДВ — 1,5—2,5 *мв/м* и на КВ около 1,5 *мв/м*. Избирательность по соседнему каналу остается такой же, как и в первом варианте приемника, потому что тракт ПЧ переделке не подвергается. В случае необходимости чувствительность приемника на всех диапазонах можно повысить. Для этого коллекторный ток транзистора *Т7* необходимо увеличить с 0,6 *ма* до 1,0 *ма* за счет уменьшения сопротивления резистора *R2* с 1,5 *ком* до 1 *ком*. Кроме того, целесообразно транзистор П423 заменить более современным малошумящим транзистором ГТ322А или ГТ322Б.

Ответы на вопросы по статье О. Сафиуллина «Пятидиапазонная вертикальная антенна» («Радио», 1969, № 9)

Каковы намоточные данные катушек антенного блока?

Намоточные данные катушек антенного блока (*L1 — L3*) приведены в табл. 2. Все катушки намотаны медным посеребренным проводом. Диаметр провода дан для случая

Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Диаметр намотки, *мм*	Длина намотки, *мм*	Диаметр провода, *мм*
L1 *L2* *L3*	24 18 9	49 51 35	45 51 105	1,2 2,2 3,0

использования антенны в передатчике мощностью 200 *вт* (для передатчиков меньшей мощности диаметр провода можно соответственно уменьшить). Допускается бескаркасная намотка всех катушек.

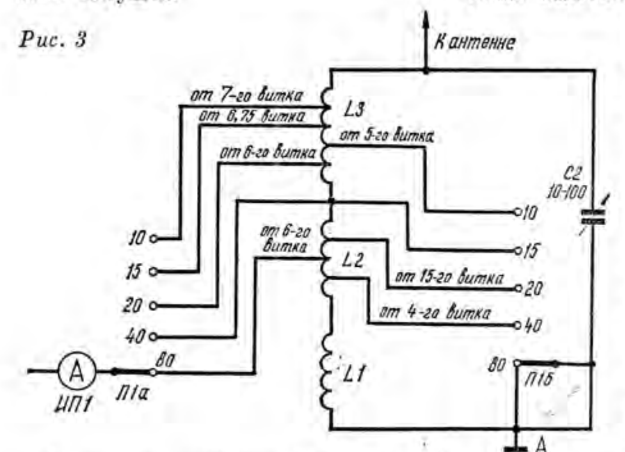


Рис. 3

Отводы в катушках $L2$ и $L3$ сделаны, считая от заземленного конца, как показано на рис. 3.

Каковы размеры антенного блока и как размещены элементы блока?

Внешние размеры блока 280×210×210 *мм*. Катушки $L1$ — $L3$ установлены на металлическом шасси блока на фарфоровых изоляторах (можно использовать в качестве изоляторов текстолит, фторопласт, полистирол). Переключатель *П1*, приборы *ИП1*, *ИП2*, резистор $R1$ и конденсатор $C1$ установлены на передней стенке, изготовленной из листового металла толщиной 1,5 *мм*.

Можно ли в качестве фидера применить кабель с волновым сопротивлением 50 ом?

Можно, но это несколько ухудшит параметры антенны, потому что возрастут потери в фидере. Следует учесть, что чем больше волновое сопротивление кабеля, тем меньше величина потерь, так как кабель работает в режиме стоячей волны.

Можно ли настроить антенну без ГСС?

Можно. Для этого антенный блок необходимо изолировать от «земли» и отключить антенну от передатчика, а точку *А* (см. рис. 3) подключить к зажиму «Антенна» связного приемника. В этом случае антенный контур работает в качестве фильтра-пробки. Настройку (подбор индуктивности при среднем положении конденсатора $C2$) производят в середине каждого диапазона (или его участка) по минимуму сигнала принимаемых станций.

Подбор коэффициента связи с антенной можно произвести по эквиваленту нагрузки, сравнивая ток проходящий через амперметр *ИП1* (или по яркости свечения лампочки подключаемой вместо *ИП1*). При наличии лампового вольтметра можно сравнивать величину напряжения на эквиваленте нагрузки и на входе антенного контура, причем подбор точки включения необходимо начинать от «холодного» конца. Величина сопротивления эквивалентной нагрузки должна быть равна волновому сопротивлению коаксиального кабеля, соединяющего выход передатчика с антенным блоком. Эквивалентное сопротивление нагрузки должно иметь чисто активный характер. Мощность, рассеиваемая на эквиваленте нагрузки, определяется выходной мощностью передатчика.

Окончательную настройку блока производят с помощью конденсатора $C2$ по максимуму отклонения стрелки *ИП2*, учитывая при этом и данные, полученные от корреспондентов.

Из какого материала лучше сделать излучатель l_1? Можно ли применить в нем вместо трубок набор вертикальных проводов?

Для излучателя предпочтительней применить материал, имеющий наименьшее удельное сопротивление, что снизит активные потери, однако при этом следует учитывать прочность и вес материала.

Вместо трубки в качестве излучателя можно использовать набор из 10 и более проводов (диаметр провода около 1 *мм*) при диаметре колец, к которым припаиваются провода, около 20 *мм*. Диаметр колец можно увеличить до 50—100 *мм*, при этом количество вертикальных проводов должно быть увеличено до 70—150 шт. При такой конструкции излучателя необходимы промежуточные соединительные кольца с шагом не более 1 *м*.

Можно ли изменить длину фидера?

Изменить длину фидера можно. При этом необходимо пересчитать размеры l_1 и l_2, пользуясь формулой, приведенной в статье *.

При значительном увеличении длины фидера в формуле вместо значения 42,5 можно подставить 84,8 или 127,2. Данные антенного блока в этом случае остаются без изменений.

При уменьшении длины фидера в формуле вместо значения 42,5 можно подставить 21,3 с соответственным пересчетом l_1 и l_2, но при этом антенна будет работать только в диапазонах 10, 15, 20 и 40 *м*.

Нужно ли ставить изоляторы на оттяжках?

Если оттяжки металлические, то через отрезок $a=0{,}2\ \lambda$ (где λ — наименьшая длина волны в *м*) необходимо установить изоляторы. Оттяжки должны быть также надежно изолированы от излучателя (это относится и к неметаллическим оттяжкам).

Как подключить антенный блок при длине излучателя l_1 равной 8,6 м?

Схема подключения блока к передатчику при этом остается без изменений, а длина кабеля при коэффициенте ε—1,51 должна быть равна 22,4 *м*.

Можно ли в излучателе применить трубы разного диаметра и как их соединить между собой?

Трубы разного диаметра применить можно. Соединять трубы как одного, так и разных диаметров можно втулкой, сваркой и любым другим способом, обеспечивающим надежный электрический контакт.

Что представляют собой пластины из трансформаторного железа типа М и каковы их размеры?

Пластина из трансформаторного железа (марок Э320, Э330, Э340) типа *М* представляет собой замкнутый контур с просечкой среднего стержня. Существует всего 8 типоразмеров платин *М*, но в радиолюбительской практике находят применение в основном сердечники из

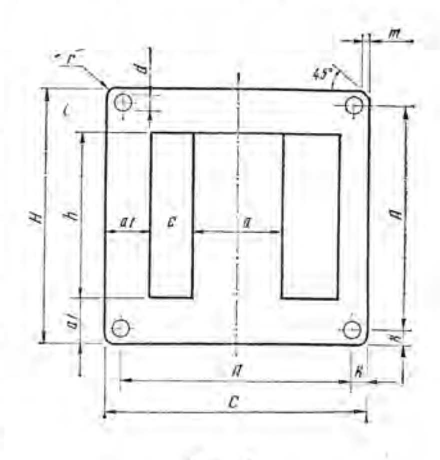


Рис. 4

* При пользовании формулой, приведенной в статье, следует учесть, что по вине автора допущена неточность: ε — это не диэлектрическая постоянная диэлектрика, как указано в статье, а коэффициент укорочения длины коаксиального кабеля, обычно приводимый в справочниках. Если в справочниках приводится величина диэлектрической постоянной диэлектрика (обозначим ее ε_1), то $\varepsilon=\sqrt{\varepsilon_1}$.

Таблица 3

Тип пластины	Размеры, мм											Толщина, мм	
	a	*a1*	*A*	*d*	*c*	*C*	*h*	*H*	*K*	*m*	*r*	пластины	пакета
М-17	17	8,5	47	3,5	10,5	55	38	55	4,0	2,0	3,0	0,35	20
М-20	20	10	56	4,5	12,5	65	45	65	4,5	2,0	3,0	0,35	27
М-23	23	11,5	64	4,5	14	74	54	74	5,0	2,0	3,0	0,35	32
М-29	29	14,5	75	4,5	13,5	85	56	85	5,0	3,0	5,0	0,5	35
М-34	34	17	91	5,5	17	102	68	102	5,5	3,0	5,0	0,5	52

5 типов пластин: М-17, М-20, М-23, М-29 и М-34. Основные размеры этих пластин даны в табл. 3, а чертеж пластин приведен на рис. 4.

Можно ли в «Комбинированном измерительном приборе» («Радио», 1972, № 1) в качестве сердечника трансформатора Тр1 применить вместо феррита пластины из обычной трансформаторной стали?

Если габариты прибора значения не имеют, то трансформатор *Тр1* можно намотать на сердечнике из трансформаторной стали. Но проще в этом случае использовать готовый блокинг-трансформатор БТК-70, перемотав только его вторичную обмотку. Для этого нужно вынуть трансформатор из экранирующей коробки, осторожно разобрать пластины и снять с каркаса вторичную обмотку. На оставшуюся обмотку (2600—2800 витков провода ПЭЛ 0,08) нужно намотать 90 витков (два слоя по 45 витков) провода ПЭВ-1 0,19—0,23. Отвод на эмиттер транзистора *Т5* взят от 70-го витка, считая от нижнего, по схеме, конца обмотки.

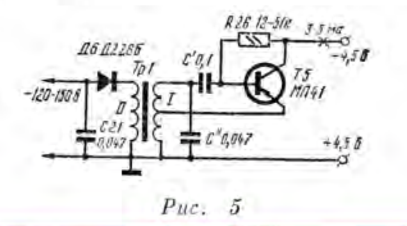


Рис. 5

Преобразователь с таким трансформатором будет более экономичным, но его схему необходимо несколько изменить. Измененная схема преобразователя приведена на рис. 5.

При налаживании преобразователя сопротивление резистора *R26* нужно подобрать так, чтобы ток, потребляемый преобразователем, был равен 3—5 *ма*, а выходное напряжение при отключенной нагрузке, измеренное прибором с входным сопротивлением 20 *ком/в* — порядка 120—150 *в*. Если это напряжение окажется не более 30—50 *в*, то следует поменять концы обмотки *II* трансформатора *Тр1*.

В качестве *Д6* можно применить диоды Д226 (с любым буквенным индексом), Д207 — Д211, Д230, Д237А—В.

Материалы для раздела «Наша консультация» по письмам М. Зайковского (Полтавская область), В. Муратова (Тамбовская область), Г. Волкова (Таллин), В. Ланге (Тюмень), М. Максимовича (Куйбышевская область), Е. Болдырева (Краснодарский край), А. Шелеста (Киев), В. Кузнецова (Донецкая область), Л. Виноградова (Владимирская область) и других читателей, подготовили авторы и консультанты: В. Васильев, О. Сафиуллин, Б. Решетов, Г. Добудько.

ОДНОПЕРЕХОДНЫЙ ТРАНЗИСТОР

(Окончание. Начало см. на стр. 56)

вания однопереходного транзистора, последний открывается. При этом потенциал эмиттера резко падает, диод $Д_1$ закрывается, и конденсатор C_1 разряжается через резистор R_1. Когда напряжение на конденсаторе станет несколько меньше напряжения на открытом переходе *Э—Б1* транзистора T_1, диод открывается.

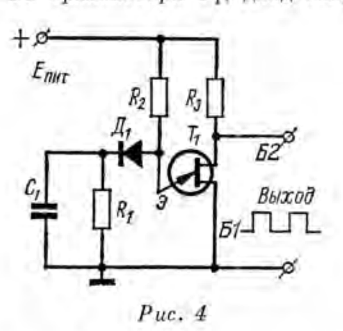


Рис. 4

В результате ток через переход резко падает, и транзистор закрывается. Конденсатор C_1 вновь заряжается от источника питания, и весь процесс повторяется. Таким образом однопереходный транзистор периодически переходит из режима отсечки в режим насыщения и обратно, в результате чего на выходе устройства получаются импульсы напряжения прямоугольной формы, частота и симметрия которых зависят от сопротивлений резисторов R_1, R_2 и емкости конденсатора C_1.

Релаксационный генератор на однопереходном транзисторе можно использовать для управления работой тиристора. Схема такого устройства показана на рис. 5. Генератор на транзисторе T_1 питается положительной полуволной переменного напряжения, ограниченного стабилитроном $Д_1$. Заряд конденсатора C_1 осуществляется через резисторы R_1, R_2 и пока напряжение на нем меньше напряжения срабатывания транзистора T_1, последний закрыт. Когда же напряжение на конденсаторе станет равным напряжению срабатывания, транзистор T_1 открывается, и с резистора R_4 в цепи базы *Б1* на управляющий электрод тиристора $Д_2$ подается положительный импульс, открывающий его. В результате нагрузка $R_н$ подключается к источнику питания. Отрицательная полуволна питающего напряжения закрывает тиристор, а с началом следующей положительной полуволны процесс повторяется.

С помощью переменного резистора R_1 можно изменять момент срабатывания тиристора, а следовательно, и среднее значение напряжения на нагрузке. Резистор R_5 ограничивает ток через стабилитрон $Д_1$, а диод $Д_3$ шунтирует нагрузку в течение отрицательной полуволны питающего напряжения.

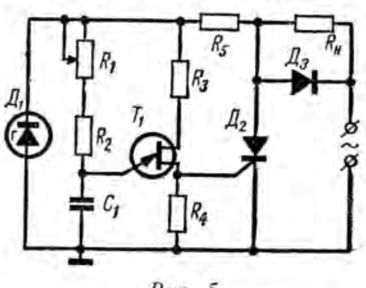


Рис. 5

Рассмотренные схемы дают лишь небольшое представление о возможностях применения однопереходных транзисторов. Достоинства этих приборов (малая зависимость коэффициента передачи от температуры, высокая надежность и т. д.) делают их одними из перспективных полупроводниковых приборов.

В. КРЫЛОВ



ЛОТЕРЕЯ ДОСААФ СССР 1972 года

ВТОРОЙ ВЫПУСК • ТИРАЖ 30 ДЕКАБРЯ

Распространение лотерейных билетов начинается с 1 июля 1972 года

ВО ВТОРОМ ВЫПУСКЕ РАЗЫГРЫВАЕТСЯ 3 МИЛЛИОНА 600 ТЫСЯЧ ВЫИГРЫШЕЙ

В ТОМ ЧИСЛЕ:

640 — автомобилей «Волга», «Москвич» и «Запорожец»

15 200 — мотоциклов, мотороллеров, мопедов и велосипедов

24 320 — магнитофонов и радиоприемников

разыгрываются также лодочные моторы, кинокамеры, фотоаппараты, часы, лагерные палатки, резиновые лодки и другие вещевые и денежные выигрыши

Приобретайте билеты второго выпуска 7-й лотереи ДОСААФ СССР!

Стоимость билета — 50 копеек.

ВСЕ СРЕДСТВА ОТ ЛОТЕРЕИ ИДУТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО УЧЕБНЫХ ЗДАНИЙ И СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДОСААФ, НА РАЗВИТИЕ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА И ОБОРОННО-МАССОВОЙ РАБОТЫ В СТРАНЕ.

Участвуя в лотерее ДОСААФ, Вы содействуете укреплению обороноспособности нашей великой Родины.

РАДИО В этом номере

На первой странице обложки. Киевские специалисты разработали для альпинистов малогабаритную радиостанцию. Весит она всего 400 *г*, питание осуществляется от восьми элементов 316. Мощность передатчика АМ 0,1 *вт*. Приемник построен по супергетеродинной схеме, чувствительность его 0,2 *мкв*. Дальность связи — несколько километров. Радиостанция работает в диапазоне 27 *Мгц*. В Фанских горах Памиро-Алая радиостанция прошла первые испытания.

На снимке: украинские альпинисты Олег Шило и Галина Хоменко ведут пробную радиосвязь в горах Памиро-Алая.

Фото Л. Беляева.

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдела пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г15660. Сдано в производство 21/IV 1972 г. Подписано к печати 5/VI 1972 г. ***Рукописи не возвращаются.***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108 1/16 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2905. Тираж 700 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.

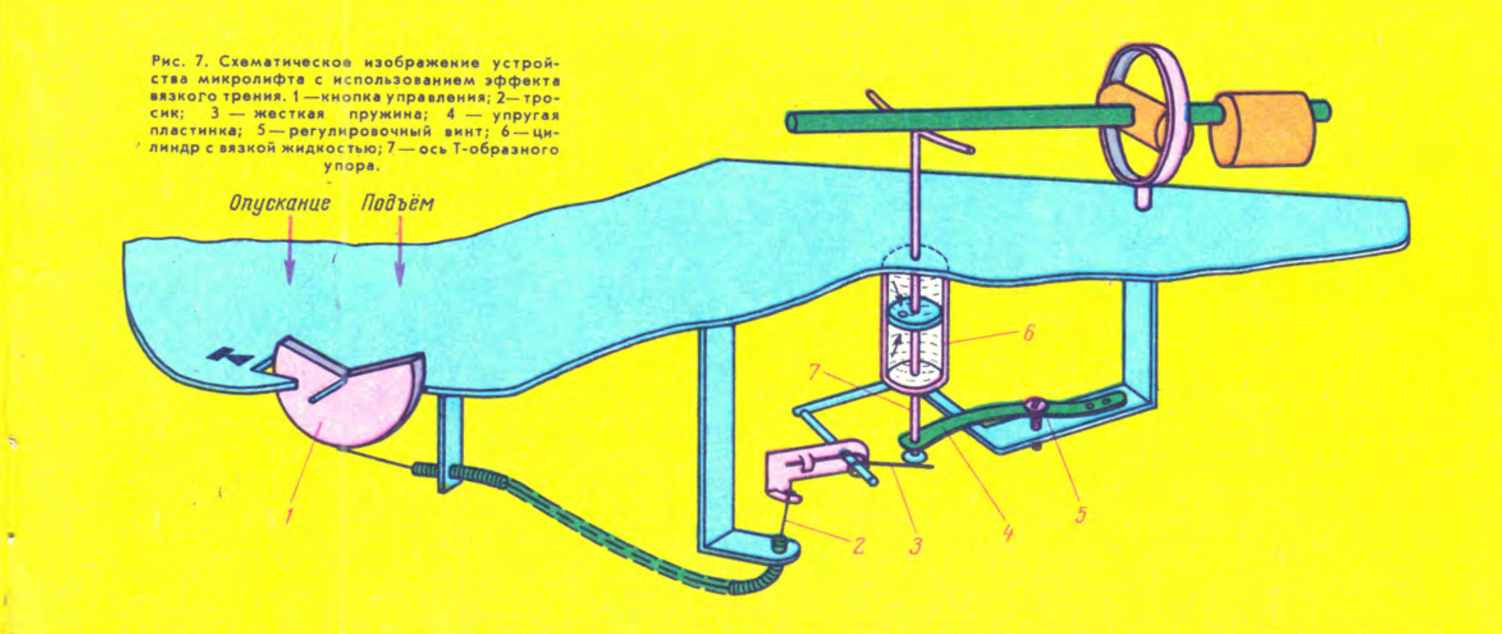


Рис. 7. Схематическое изображение устройства микролифта с использованием эффекта вязкого трения. 1 — кнопка управления; 2 — тросик; 3 — жесткая пружина; 4 — упругая пластинка; 5 — регулировочный винт; 6 — цилиндр с вязкой жидкостью; 7 — ось Т-образного упора.

ТЕХНИКА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ГРАМЗАПИСИ

(см. статью на стр. 29)

Рис. 3. Установка приведенного веса тонарма с помощью дополнительного грузика. а — грузик 1 перемещается по специальному кронштейну 2; б — грузик 1 перемещается по тонарму 2, имеющему шкалу установки, уравновешивая противовес 3.

Рис. 4. Компенсация скатывающей силы. а — с помощью пружины с устройством для натяжения; б — при помощи грузика ч изменения длины плеча.

Рис. 5. Устройство поворота тонарма (типа карданного шарнира) относительно вертикальной и горизонтальной осей.

Рис. 6. Эскиз типичного легкосъемного держателя звукоснимающей головки. 1 — держатель головки; 2 — головка; 3 — винт регулировки угла наклона; 4 — разъем штепсельный; 5 — корпус тонарма.



Развертывается производство стереофонических магнитофонов „Юпитер-201-стерео".

Кассетный магнитофон „Воронеж-401".

Кассетный магнитофон „Весна-306".

Магнитофон „Юпитер-1201".

Готовится к выпуску унифицированный магнитофон „Юпитер-303".

Индекс 70772
Цена номера 40 коп.